re

radioelektronik

11 '88

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137 6802



Radioelektronik

LISTOPAD 1988 • ROCZNIK XXXIX (114)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

11'88

**Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85**

SIGMA — *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 360 zł, półroczna 720 zł, roczna 1440 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 3429/CD. Nakład 220 000 egz. Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 13.10.1988 r. U-15. Cena 100 zł.

Firma Thomson potęgą w produkcji OTVC. Francuska firma elektroniczna Thomson (ta sama, która w swoim czasie uruchomiła pilotową linię produkcyjną telewizji kolorowej w Polsce, w WZT), staje się powoli światową potęgą w dziedzinie produkcji OTVC. Niezależnie od działalności na rynku francuskim firma rozwinęła ożywioną działalność poza granicami Francji, kupując: filię amerykańskiej firmy General Electric (1974 r.) w Hiszpanii, produkującej sprzęt powszechnego użytku, zachodnioniemieckie firmy Nord Mende (1978 r.), Saba (1980 r.), Dual (1982 r.), Telefunken (1983 r.), firmę brytyjską Fergusson (1987 r.) i firmę amerykańską GE/RCA (1987 r.). Do tej pory Thomson, z produkcją prawie 3 mln szt. odbiorników, był szóstym producentem OTVC na świecie. Po dwóch ostatnich nabytkach Thomson prześcignął dwie światowe potęgi — firmę Philips i Matsushita oraz ustanowił „przyczółek" na rynku amerykańskim, przejmując 22,5% udziału RCA. Zdobyta przez firmę Thomson pozycja daje jej dodatkowe korzyści w postaci możliwości wpływu na ustalenie nowego standardu TV o polepszonej rozdzielczości D2-MAC, proponowanego przez Philipsa, a jednocześnie zwalczanie japońskiego standardu HDTV (high-definition TV — telewizji o wysokiej rozdzielczości), niekompatybilnego z istniejącym sprzętem TV. Łączna produkcja OTVC firm Thomson i GE/RCA (wytwórni rozrzuconych na trzech kontynentach) wyniesie 7,3 mln szt. rocznie. Przy okazji warto dodać, że w 1985 r. firma GE kupiła RCA za 6,8 mld dolarów (jedna z największych transakcji w dziejach USA).

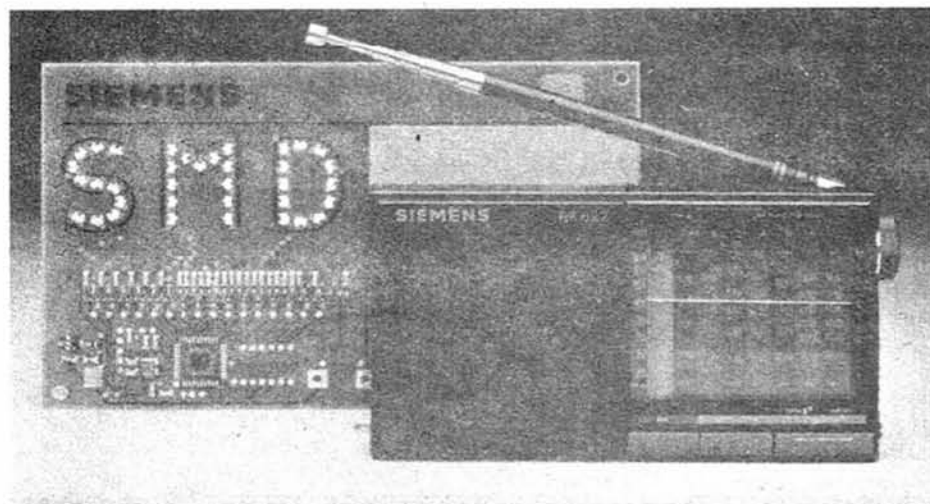
Walka konkurencyjna producentów odtwarzaczy CD. Komisja Wspólnoty Europejskiej bada zarzuty wysunięte przez „COMPACT", stowarzyszenie producentów odtwarzaczy płyt CD, i skierowane przeciw wytwórniom japońskim i południowokoreańskim o stosowanie dumpingowych cen ich wyrobów sprzedawanych na rynku zachodnim. Według stowarzyszenia „COMPACT" ceny odtwarzaczy CD sprzedawanych w Europie Zachodniej są o 30 do 60% niższe od cen tych samych wyrobów na Dalekim Wschodzie, co wskazuje, że firmy te subsydiują eksport, sprzedając poniżej cen rynkowych. Firmy z Dalekiego Wschodu dominują na rynku odtwarzaczy CD w Europie Zachodniej od czasu wprowadzenia tych wyrobów do sprzedaży; ich udział wyniósł w 1984 r. 50% i osiągnął 75% w końcu 1987 r. Liczba sprzedanych odtwarzaczy wzrosła od 1984 r. dwunastokrotnie, a eksport w tym samym czasie wzrósł szesnastokrotnie z 96 400 szt. do 1,6 mln szt.

„CD-Ton". Wspólne przedsiębiorstwo o tej nazwie założyły węgierskie przedsiębiorstwa Videoton (elektronika), Hungaroton (wytwórnia płyt gramofonowych), Bank Kredytowy (pieniądze) oraz konsorcjum holendersko-zachodnioniemieckie (know-how i technologia). Przedsiębiorstwo ma wydawać i produkować płyty kompaktowe oraz oparte na tej samej zasadzie zapisu nośniki programów i danych. Kapitał zakładowy przedsiębiorstwa wynosi 250 mln forintów, z czego 55% zapewnia Videoton, 35% — zachodnio-europejskie konsorcjum, a po 5% — pozostali wspólnicy. Siedzibą firmy jest Székesfehérvár, gdzie buduje się zakład produkcyjny o powierzchni produkcyjnej 2000 m². Wyposażenie ma pochodzić głównie z holenderskiej firmy Optical Disc and Memory Engineering, a zautomatyzowany zakład ma wyprodukować jeszcze w tym roku 1,2 mln płyt CD. Od 1989 r. produkcja roczna wyniesie po 5 mln. A u nas niedawno, po kilkunastu latach budowy, uroczyście otwarto fabrykę... zwykłych płyt gramofonowych, kiedy cały świat zdecydowanie przestawia się na CD.

Grająca lampa. Na tegorocznych 60. Międzynarodowych Targach Poznańskich znakomitym pomysłem błysnął zakład „Polam Pułtusk". W swym stoisku wystawił oprawę oświetleniową biurkową typu 27B130 (fot. niżej) wyposażoną w dwie żarówki E-14 o mocy 40 W każda. W podstawie lampy umieszczono zegar kwarcowy ze wskazaniem analogowym oraz odbiornik radiowy na zakres UKF. Teleskopowa antena odbiornika znajduje się z tyłu, za ramieniem lampy. Masa lampy wynosi 1,7 kg, z czego większość, z oczywistych względów, przypada na podstawę. Zwraca uwagę bardzo estetyczne wykonanie. Chętnych, którzy chcieliby tę lampę kupić uprzedzamy jednak, że produkcja rozpocznie się dopiero w przyszłym roku i nie będzie to wyrób tani.



Eksperymentalne urządzenie dialogowe — Spicos 1. Grupa konstruktorów z firm: Siemens i Philips oraz z Instytutu Badań nad Spostrzeganiem (Holandia) opracowała urządzenie, które rozumie zadawane pytania i udziela na nie odpowiedzi. Nie jest to wprawdzie „myśląca maszyna", odpowiadająca płynnie na najrozmaitsze pytania, lecz eksperymentalne urządzenie dialogowe — Spicos 1. Pojemność słownika urządzenia jest ograniczona do 1000 słów, a zadawane pytania muszą być formułowane w jedno z 200 typowych zdań. Ponadto urządzenie jest zależne od rozmówcy, tzn. musi nauczyć się rozróżniać interlokutora. Formułowanie odpowiedzi zabiera też sporo czasu (analiza każdego słowa pytania, poszukiwanie w zbiorach, tworzenie odpowiedzi i zamiana jej w postać mówioną) — około 5 minut na jedno słowo. Mimo tych niedogodności Spicos 1 ma o wiele większe zdolności niż dostępne dziś urządzenie do rozpoznawania mowy; mimo, że oferują one słowniki o pojemności nawet do 20 000 wyrazów, na ogół wymagają wymawiania słów oddzielnie. Spicos „połyka" całe zdania, jest zaprogramowany na rozumienie i interpretację słów w języku niemieckim i odpowiada na pytania o charakterystycznej strukturze, jak np. zaczynające się od „co", „gdzie", „kiedy" i „jak". Co więcej, urządzenie nie tylko rozumie dosłowne znaczenie wyrazów, lecz jest również w stanie zinterpretować wyrazy i zdania. Przykładowo, z kontekstu zdania może ustalić, czy wyraz „paper" (papier) jest rzeczownikiem określającym kawałek papieru, artykuł lub rozprawę naukową, gazetę lub też jest czasownikiem „zawinąć w papier" (ang. paper over). Pracą urządzenia steruje komputer VAX 11-780 firmy Digital Equipment Corp., kontrolując wszystkie procesy analizy mowy, poszukiwania w banku danych, zamiany mowy na postać cyfrową i syntezy mowy. Dalsze prace nad urządzeniem Spicos mają być ukierunkowane na zbudowanie urządzenia niezależnego od rozmówcy i rozumiejącego język angielski. Celem jest urządzenie zdolne do udzielania odpowiedzi w czasie rzeczywistym. Jeżeli weźmie się pod uwagę, że obecne urządzenie przy słowniku złożonym z 1000 słów i 200 typowych zdań ma do czynienia z 1,5 trylionem kombinacji pytanie-odpowiedź, to realizacja tego zamierzenia jest uzależniona od ukazania się na rynku bardzo szybkich procesorów sygnałów.



Mały, ale o wielkich możliwościach. Wielozakresowe odbiorniki radiofoniczne o dużym zasięgu miały dotychczas znaczne wymiary i spory ciężar (zazwyczaj kilka kilogramów), nawet jeśli były one przenośne o uniwersalnym zasilaniu. Najnowszy odbiornik Siemensa RK 622 4 (fot. wyżej) zmusza do zmiany tych poglądów. Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii montażu powierzchniowego, skonstruowano miniaturowy odbiornik o wymiarach 12,5 × 7,1 × 2,65 cm i masie zaledwie 230 g, umożliwiający odbiór stacji na 7 zakresach fal krótkich, na falach średnich oraz na ultrakrótkich, także stereo. Odbiornik RK 622 4 ma szerokopasmowy głośnik, moc wyjściową 160 mW; 80 mW przy odbiorze na słuchawki. Diody LED służą jako wskaźniki dostrojenia do stacji oraz odbioru stereofonicznego. Zasilanie z dwu baterii R6 lub z zewnętrznego zasilacza.

Cyfrowy OTVC firmy Loewe. Zachodnioniemiecka firma Loewe Opta GmbH, producent wysokiej klasy odbiorników telewizji kolorowej, wprowadziła do produkcji odbiornik z cyfrowym przetwarzaniem sygnałów wizji i fonii od wejścia do wyjścia. Według oceny konstruktorów zastosowanie techniki cyfrowej do obróbki sygnałów polepszy jakość odbioru nie powodując wzrostu ceny. Technika cyfrowa jest w stanie skompensować automatycznie uchyby spowodowane zmianami parametrów elementów, dając w rezultacie obraz i dźwięk najlepszej jakości. Ponadto technika ta ułatwia zintegrowanie nowych funkcji OTVC, jak wideotekst i bezpośredni odbiór sygnałów satelitarnych (DBS), dzięki prostszym układom interfejsu.

Nowy superkomputer. W laboratorium „Sandia" w amerykańskim stanie Nowy Meksyk skonstruowano komputer zdolny do rozwiązywania skomplikowanych zadań naukowych tysiąc razy szybciej niż zwykłe komputery; zawiera 1024 procesory połączone w ten sposób, że mogą działać równolegle, rozwiązując jednocześnie różne części większego zadania. Każdy z tych procesorów pełni funkcję oddzielnego komputera. W czasie prób zalecono superkomputerowi przygotowanie dokładnego opisu napięć powstających w rdzeniu metalowym znajdującym się pod obciążeniem; maszyna dała odpowiedź po tygodniu obliczeń (zwykły komputer potrzebowałby na to ok. 20 lat).

Urządzenia do zdalnego sterowania. Zdalne sterowanie jest nieodzownym elementem nowoczesnych wyrobów elektroniki powszechnego użytku, takich jak: OTVC, magnetowid, odtwarzacz CD. Ze wzrostem liczby zainstalowanych w mieszkaniu urządzeń, rośnie liczba pudełek zdalnego sterowania, przysparzając użytkownikowi coraz więcej kłopotu. Dlatego też konstruktorzy zaczynają opracowywać zintegrowane zespoły zdalnego sterowania, zdolne do obsługi wszyskich urządzeń. Jednym z pierwszych był Steve Wozniak, współzałożyciel firmy Apple Computer Inc., obecnie właściciel firmy CL9, który już rozpoczął dostawy uniwersalnego urządzenia zdalnego sterowania CORE (controller of remote electronics — sterownik do zdalnej regulacji urządzeń elektronicznych). Urządzenie zawierające dwa mikroprocesory ma tylko 17 przycisków dostępnych z zewnątrz (nie licząc przycisków ukrytych, służących do programowania), sterujących funkcjami odbiorników sygnałów w podczerwieni. Ciekłokrystaliczny displej wyświetla czas rzeczywisty (godziny i minuty) i dzień tygodnia, co ułatwia programowanie sprzętu do pracy bez obsługi na kilka dni naprzód. Urządzenie ma ponadto przycisk „makrooperacji", umożliwiający wywołanie do 256 uprzednio zaprogramowanych czynności, takich jak: włączenie, dostrojenie, zatrzymanie, wyłączenie itp. Cena tej „centrali sterowania" wynosi 199 dol. Podobne urządzenia produkuje firma Onkyo. Wspólną cechą obu tych urządzeń jest umiejętność uczenia się sygnałów służących do sterowania sprzętem. Uczenie odbywa się przez przyłożenie pudełka zdalnego sterowania do „centrali" i naciskaniu kolejnych przycisków w obu urządzeniach. Pamięć wewnętrzna rejestruje poszczególne rodzaje sygnałów, wywoływanych następnie odpowiednimi przyciskami. Firma Zenith oferuje urządzenia zaprogramowane fabrycznie, w cenie poniżej 50 dol., zdolne do sterowania 18 typów OTVC, 19 typów magnetowidów i 8 konwerterów sygnałów TV kablowej. Natomiast firma Magnavox, za 99,95 dol. oferuje centralę zdalnego sterowania obsługującą nie tylko połowę nowych modeli OTVC tej firmy, ale także 32 typy magnetowidów i 16 typów konwerterów TV kablowej.

Filtry do telewizorów produkcji NRD. W większości telewizorów produkowanych w NRD stosuje się filtry z falą powierzchniową, produkowane przez zakład VEB Elektronische Bauelemente Teltow. Zakład ten produkuje dwa typy filtrów: filtr MSF 38,9 przystosowany do normy CCIR B/G i filtr MSF 38,9K dwusystemowy — CCIR B/G oraz OIRT D/K. Filtr MSF 38,9K ma poszerzony „schodek" fonii, co umożliwia zastosowanie go przy odstępie częstotliwości nośnych wizji i fonii zarówno 5,5 MHz jak i 6,5 MHz. Tłumienie filtru wynosi 21 dB/3 dB, nierównomierność w pasmie przepuszczania 35,2 ÷ 37,6 MHz — 1,5 dB; tłumienie względem częstotliwości odniesienia 37,4 MHz wynosi: dla cz. nośnej wizji 38,8 MHz — 6 dB, dla podnośnej koloru 34,5 MHz — 3 dB, a dla cz. nośnej fonii 32,4 MHz — 18 dB. Selektywność względem kanału sąsiedniego wynosi nie mniej niż 42 dB „od góry" i 46 dB „od dołu". Filtry są umieszczane w plastykowych obudowach jednorzędowych (SIL) z pięcioma wyprowadzeniami. Obudowa jest zupełnie inna niż obudowa filtrów firmy Siemens czy krajowych, stosowanych w odbiornikach produkowanych w Polsce, nie ma więc mowy o zamienności.

Elektroniczny wyłącznik światła. Problem znalezienia klamki po zgaszeniu światła przy wychodzeniu z domu znika, gdy zastosuje się elektroniczny wyłącznik światła LZS 2, produkowany przez VEB Wetron Weida (NRD). W typowej obudowie wyłącznika podtynkowego umieszczono oprócz zwykłego wyłącznika sterowanego oddzielnym przyciskiem, również wyłącznik czasowy. Po uruchomieniu wyłącznika czasowego świecenie trwa jeszcze przez 130 ± 60 s. Czas ten jest stały i nie może być zmieniany przez użytkownika. Moc dołączonych żarówek powinna wynosić 40 ÷ 100 W.

Produkcja płyt cyfrowych (CD). Zapotrzebowanie rynku na foniczne płyty cyfrowe przekroczyło przewidywania producentów. W 1987 r. wyprodukowano 684 mln sztuk (w tym w USA — 264 mln sztuk i w Europie — 219 mln sztuk). W 1988 r. produkcja osiągnie 942 mln sztuk, a planuje się zwiększenie mocy produkcyjnych do 1220 mln sztuk płyt rocznie.

System Dolby-Stereo

Artykuł zawiera podstawowe informacje o systemie Dolby stosowanym w kinematografii w celu uzyskania lepszego — zbliżonego do przestrzennego — dźwięku, towarzyszącego obrazom. System ten może być wykorzystany i w warunkach mieszkaniowych, jeżeli wideokaseta do magnetowidu jest kopią taśmy filmowej, nagranej tym systemem oraz dysponuje się odpowiednim dekoderem i instalacją wzmacniająco-głośnikową. Wówczas oglądanym obrazom towarzyszy dźwięk wzbogacony o składowe przestrzenne.

Poszerzenie ekranu kinowego spowodowało, że już w latach 40. prowadzone były prace zmierzające do polepszenia dźwięku towarzyszącego obrazom. Opracowanych zostało kilka systemów. Niektóre z nich miały do pięciu kanałów fonicznych. Obecnie, najpopularniejszy jest system Dolby-Stereo, w którym wykorzystano doświadczenia z prac dotyczących kwadrofonii, prowadzonych intensywnie w latach 70. Na taśmach filmowych o szerokości 35 mm, dźwięk jest zapisany optycznie w postaci dwóch ścieżek. W wypadku taśm 70 mm, są stosowane dwie ścieżki magnetyczne. System Dolby można przyrównać do systemów kwadrofonii* ograniczonej 4-2-4. Podstawowa różnica polega na przystosowaniu zapisu i sposobu odtwarzania dźwięku do specyfiki reprodukcji w warunkach sali kinowej.

Na rys. 1 przedstawiono schemat rozmieszczenia głośników. Z przodu, związane z ekranem, znajdują się głośniki (zespoły głośników): lewy (L), centralny (C), prawy (P) oraz głośnik niskotonowy (CN). Na ścianie tylnej sali oraz częściowo na ścianach bocznych znajdują się głośniki odtwarzające efekty przestrzenne dźwięku (S).

Jak wiadomo, w systemach typu 4-2-4, dysponujących tylko dwiema ścieżkami zapisu, nie można uniknąć dość znacznych przesłuchów między utworzonymi sztucznie czterema kanałami fonicznymi. W systemie Dolby wzajemne wpływy między kanałami są takie, jak przedstawiono na rys. 2. Charakterystyczne są:

- brak przesłuchu (bardzo wielkie tłumienie — teoretycznie nieskończenie wielkie) między kanałami lewym (L) i prawym (P), co zapewnia dobry efekt stereofoniczny oraz umożliwia wyraźne rozróżnienie źródeł dźwięku znajdujących się z boku (lewa i prawa strona ekranu);
- zastosowanie kanału centralnego (C), który zabezpiecza przed pojawieniem się luki dźwiękowej w środku ekranu oraz spełnia ważną funkcję podczas odtwarzania dialogów; przesłuch między tym kanałem i kanałem lewym i prawym jest znaczny (tłumienie tylko 3 dB), lecz daje się on zmniejszyć sztucznie przez zastosowanie układów preferujących dźwięk dominujący:
- brak przesłuchu między kanałem centralnym (C) i kanałem dźwięku przestrzennego (S), co jest bardzo istotne wobec konieczności eliminowania pojawiania się głosów aktorów z głośników umieszczonych na tylnej ścianie sali;
- zastosowanie głośnika niskotonowego (CN), który jest zasilany z kanału centralnego (C) przez filtr dolnoprzepustowy i odpowiedni wzmacniacz dużej mocy, co ułatwia reprodukowanie specjalnych efektów dźwiękowych.

Należy dodać, że sygnały zasilające zespół głośników znajdujących się na ścianie tylnej sali są opóźnione o kilkadziesiąt milisekund w stosunku do sygnałów kanałów L, C, P.

W aparaturę i instalację głośnikową przystosowaną do odtwarzania dźwięku nagranego systemem Dolby jest wyposażone kino „Skarpa" w Warszawie.

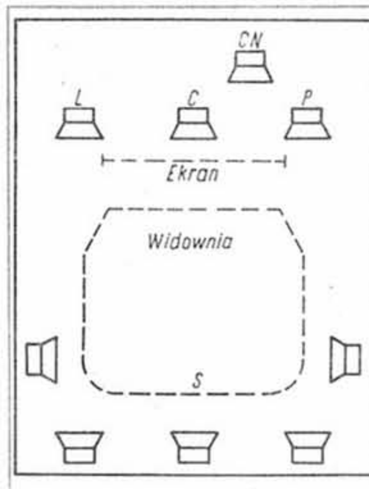
Firma Shure opracowała i dostarcza na rynek dekoder typu HTS5000 przystosowany specjalnie do odtwarzania dźwięku nagranego systemem Dolby, a przeznaczony do użytku domowego. Schemat blokowy całej instalacji wyposażonej w taki dekoder przedstawiono na rys. 3. Jak wynika z tego schematu, każda domowa instalacja hi-fi, po odpowiednim uzupełnieniu, może służyć do właściwego odtwarzania wideokaset nagranych systemem Dolby. W warunkach domowych, do odtwarzania dźwięku przestrzennego (kanał S) wystarczają całkowicie dwa zespoły głośnikowe, które ustawia się w tylnej części pomieszczenia odsłuchowego.

Dekoder jest wyposażony w następujące regulatory: poziom dźwięku (całość), zrównoważenie (balans), opóźnienie kanału S (16 ÷ 36 ms), poziom dźwięku z głośników tylnych. Dekoder ma także wyświetlacz, na którym jest widoczny rozkład poziomów sygnału w pięciu kanałach.

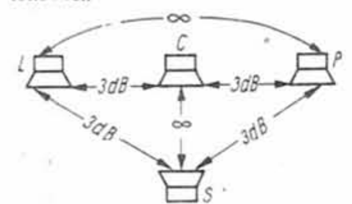
Kasety do magnetowidów z filmami nagranymi systemem Dolby noszą znak firmowy „Dolby" i napis „DOLBY SURROUND". W wypadku starszych kopii filmowych warunki te nie są spełnione i można natrafić na kasety filmów nagranych systemem Dolby, a nie noszących żadnej dodatkowej informacji. Na rynku światowym znajduje się kilkaset tytułów kaset z filmami nagranymi systemem Dolby. Liczba filmów z dźwiękiem nagranym tym systemem jest większa i przekracza 700 tytułów filmów.

A.W.

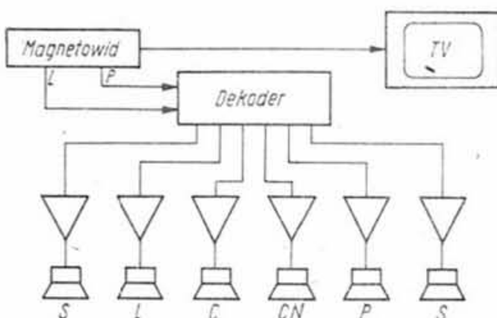
* Informacje na temat systemów kwadrofonicznych można znaleźć w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec", rocznik 1975 oraz w książce: Witort A.: Stereofonia dla wszystkich. WKŁ. 1976 r.



Rys. 1. **Rozmieszczenie zespołów głośnikowych w sali kinowej**
L — zespół lewy, C — zespół centralny, P — zespół prawy, S — zespoły umieszczone na ścianie tylnej i ścianach bocznych, CN — zespół głośników niskotonowych



Rys. 2. **Schemat przedstawiający teoretyczne wartości tłumienia przesłuchów między kanałami systemu Dolby (objaśnienia w treści artykułu)**



Rys. 3. **Schemat blokowy instalacji odtwarzania filmów z magnetowidu z przestrzennym dźwiękiem towarzyszącym, nagranym systemem Dolby**

Amatorski multimetr cyfrowy (1)

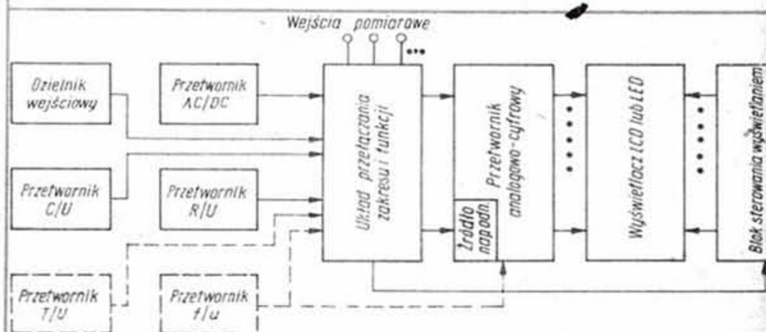
BOGUSŁAW KALINOWSKI

W artykule przedstawiono zasady działania i konstruowania uniwersalnych mierników cyfrowych oraz opisano budowę takiego miernika wykonanego przez Autora. Dla porównania zestawiono dane techniczne mierników cyfrowych, produkowanych przez renomowane firmy.

Amatorskie wykonanie cyfrowego przyrządu do pomiaru napięcia, rezystancji i natężenia prądu nie jest w warunkach krajowych łatwe. Nie ma układów scalonych przetworników analogowo-cyfrowych, odpowiednich rezystorów precyzyjnych, wyświetlaczy LCD. Oczywiście można zaprojektować i wykonać miernik z układami TTL, lecz skonstruowany przyrząd charakteryzuje się wtedy kilkunastoletnim opóźnieniem technologicznym, jest ciężki, energochłonny, o zasilaniu tylko sieciowym. Pozostaje więc prywatny import odpowiednich elementów. Przetworniki analogowo-cyfrowe są produkowane w ZSRR, CSRS i NRD i jest nadzieja, że w przyszłości będą one dostępne w kraju. Na razie trzeba korzystać z elementów elektronicznych docierających do nas różnymi drogami z Zachodu lub Dalekiego Wschodu.
Powstaje pytanie, czy warto samodzielnie konstruować multimetr? Można stwierdzić, że wszystkim tym, którzy nie mogą samodzielnie dokonać zakupu multimetru za granicą i musieliby korzystać z usług „czarnego rynku" opłaca się samodzielnie wykonać podobny miernik. Koszt takiego multimetru o uchybie 0,2% można oszacować na około 25 tys. zł (w 1986 r.), gdy tymczasem multimetr analogowy V640 lub cyfrowy firmy polonijnej o uchybie podstawowym większym niż 0,5% kosztuje ponad dwa razy więcej. Wolnorynkowe ceny zagranicznych multimetrów klasy 0,8 lub 1 osiągają 50 tys. zł; multimetrów wyższej klasy nie spotyka się u nas w sprzedaży.
Poniżej przedstawiono ogólne zasady konstruowania poszczególnych podzespołów uniwersalnego miernika cyfrowego. Ten fragment artykułu powinien zainteresować amatorów-elektroników, którzy mają własny pogląd na sprawy konstrukcji multimetrów i nie akceptują bez zastanowienia gotowych rozwiązań, natomiast elektronikom mniej doświadczonym proponuję wykonanie uniwersalnego miernika cyfrowego według przedstawionego opisu przyrządu UMC-01BK, który zaprojektowałem i wykonałem w Instytucie Podstaw Elektroniki Politechniki Warszawskiej.

SCHEMAT BLOKOWY MULTIMETRU CYFROWEGO

Współczesne multimetry cyfrowe służą przede wszystkim do pomiaru wartości napięcia i natężenia prądu (zarówno stałego jak i zmiennego) oraz rezystancji. Oprócz tych głównych funkcji, mogą one być używane do pomiaru konduktancji, częstotliwości, pojemności, temperatury, współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystorów, poziomu w skali logarytmicznej (w dB) oraz do testowania złącz półprzewodnikowych.
W tablicy przedstawiono podstawowe parametry multimetrów $3^1/_2$ i $4^1/_2$-cyfrowych kilku wybranych firm. Przyrządy te są stosowane zarówno przez profesjonalistów jak i amatorów. Na końcu tablicy umieszczono, dla porównania, parametry miernika UMC-01BK.
Strukturę wewnętrzną dowolnego multimetru cyfrowego można przedstawić w postaci schematu blokowego (rys. 1). Sercem przyrządu jest przetwornik analogowo-cyfrowy, który doprowadzone do jego wejścia napięcie stałe przekształca w kod cyfrowy sterujący wyświetlaczem. Ponieważ przetwornik a/c ma tylko jeden zakres pomiarowy (lub dwa zakresy, lecz wtedy trzeba przełączać zewnętrznie niektóre elementy), dlatego w celu rozszerzenia możliwości pomiarowych przyrządu jest konieczne zastosowanie dzielnika napięcia i odpowiedniego układu przełącznika zakresów.
Pomiar innych wielkości niż napięcie jest możliwy tylko przez proporcjonalne przetworzenie ich wartości na wartość napięcia.* Dlatego na schemacie blokowym znajduje się wiele różnych przetworników. Przetworniki muszą być przełączane stosownie do wymagań użytkownika. Wykonuje się to za pomocą przełącznika funkcji.
W przyrządach fabrycznych spotyka się dwa rozwiązania przełączników:
— wspólny przełącznik dla zakresów i funkcji (Beckman, ITT, ...),
— osobne przełączniki zakresów i funkcji (Fluke, Escort, Keithley, Philips, ...).
To drugie rozwiązanie jest częściej spotykane, przy czym obecnie obserwuje się tendencję automatyzowania przełączania zakresów, czyli eliminację ręcznego przełącznika zakresów. Powszechnie stosowane są dwa typy przełączników: obrotowe lub klawiszowe typu Isostat. W warunkach amatorskich możliwe jest zastosowanie tylko przełączników typu Isostat. Przełączniki obrotowe, stosowane w multimetrach, są elementami specjalnie projektowanymi do danego przyrządu i prawdopodobieństwo ich przydatności w odmiennej konstrukcji jest bardzo małe. Zresztą są one nieosiągalne drogą normalnego zakupu.



Rys. 1. Schemat blokowy multimetru cyfrowego

WYBÓR PRZETWORNIKA ANALOGOWO-CYFROWEGO

Od dokładności przetwornika a/c zależy maksymalna dokładność konstruowanego przyrządu. Jeżeli więc założymy, że zadowala nas przyrząd o uchybie 0,1% lub większym, możemy zastosować przetwornik $3^1/_2$-cyfrowy o dokładności 0,05%. Jeżeli chcemy mieć dokładniejszy przyrząd, musimy zastosować przetwornik $4^1/_2$-cyfrowy o dokładności 0,005%. Jednak spójrzmy jeszcze raz na dane zebrane w tablicy. Najbardziej dokładny przyrząd $4^1/_2$-cyfrowy typu 7045 f-my Solartron ma błąd pomiaru ±0,01%. Pozostałe przyrządy charakteryzują się minimalnym błędem rzędu ±0,05%, a to jest dokładność przetwornika $3^1/_2$-cyfrowego. Widać więc, że w rzeczywistości o błędzie pomiaru decyduje nie przetwornik, lecz dzielnik napięcia, źródło napięcia odniesienia i układy zabezpieczeń.

* Wyjątek stanowi pomiar częstotliwości.

Podstawowe parametry multimetrów $3^1/_2$- i $4^1/_2$-cyfrowych kilku wybranych firm

	Typ miernika	Liczba cyfr	Funkcje i zakresy dodatkowe	Błąd maksymalny							Przetwornik AC/DC	Uwagi
				V_{DC}	V_{AC}	dla zakresu f	Rezystancja	I_{DC}	I_{AC}	dla f		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
FLUKE	8020B	3,5	SZ; TZ K: 2 mS, 200 nS 20 MΩ	0,1%+1	0,75%+2 1,5%+3 do 200 V	45 Hz÷1 kHz 1÷2 kHz	0,2%+3c (200 Ω) 0,1%+1c 2%+1c (2; 20 MΩ)	0,75%+1	3%+2 (2 mA) 1,5%+2	45÷450 Hz 45 Hz÷1 kHz	ŚR	HANDHELD Mniej dokładne wersje: 8021B i 8022B
	8024B	3,5	SZ, TZ, T K: 200 nS 20 MΩ	jak dla 8020B			0,2%+3c (200 Ω) 0,1%+1c 0,15%+1c (2 MΩ) 2%+1c (20 MΩ)	jak dla 8020B			ŚR	HANDHELD
	8060A	4,5	SZ, TZ, dB K: 2 mS f: 0,2; 2; 20 200 kHz REL, 200 μA 20 MΩ samokontrola	0,04%+2 (0,2; 2 V) 0,05%+2	0,2%+20 (200 mV) 0,5%+20 do 200 V 0,5%+40 (200 mV) 1%+40 do 200 V	45 Hz÷10 kHz 10÷30 kHz	0,07%+2 do 200 kΩ bez autozakresów 0,15%+2 do 2 MΩ z autozakresami	0,2%+2 (0,2; 2 mA) 0,3%+2	1%+10 0,75%+20 2%+10 od 0,2 mA do 20 mA	20÷45 Hz 45 Hz÷3 kHz 3÷10 kHz	SK	HANDHELD Pomiary V_{AC} możliwe do 100 kHz z błędem ≤3% Uproszczona wersja jest oznaczana 8062A
	8050A	4,5	TZ, dB, REL K: 2 mS, 200 nS Hold; 20 MΩ 200 μA	0,03%+2	1%+10 0,5%+10 1%+10 do 200 V	20÷45 Hz 45 Hz÷10 kHz 10÷20 kHz	0,05%+2(20, 200 kΩ) 0,1%+2(0,2; 2 kΩ) 0,25%+2(2, 20 MΩ)	0,3%+2	1%+10 2%+10 do 200 mA	45 Hz÷10 kHz 10÷20 kHz	SK	BENCH Pomiary V_{AC} możliwe do 50 kHz z błędem ≤5%; dB może być dBm, dBV, dBW
	77	3,5*	SZ, TZ HOLD (TOUCH) 32 MΩ, 10 A odczyt analogowy samokontrola AUTO/MANUAL	0,3%+1 0,4%+1 (1000 V)	2%+2	45 Hz÷1 kHz	0,5%+2 2%+1 (32 MΩ)	1,5%+2(32 mA, 10A) 2%+2(320 mA)	3%+2	45 Hz÷1 kHz	ŚR	HANDHELD Zakresy w ciągu 3,2·10k k=0,1,2... Mniej dokładne wersje: 73; 75 Wersje udoskonalone: 21, 23 (handheld), 37 (bench)
BECKMAN	3060	3,5	SZ, TZ, T 20 Ω, 20 MΩ 200 μA, 10 A	0,1%+1	0,6%+3 1%+4 1,5%+5 2%+7	45 Hz÷2 kHz 2÷5 kHz 5÷10 kHz 10÷20 kHz	0,5%+1 (20 Ω) 0,2%+1 1%+1 (20 MΩ)	0,35%+1 1%+1 (10 A)	0,9%+3 1,5%+3 (10 A)	45 Hz÷2 kHz 45÷400 Hz	SK	BENCH Wersja z przetwornikiem wartości średniej: 3050
	3030	3,5	TZ 20 MΩ, 200 μA 10 A	jak dla 3060							SK	HANDHELD Wersje z przetwornikiem wartości średniej: 3020, 3020B (dodatkowo SZ) Wersje mniej dokładne: TECH 300A, TECH 310 i HD100
ESCORT	EDM 2347	4,5	SZ, dB, TZ 200 μA, 20 A K: 2 mS f: 20,200 kHz HOLD, 20 MΩ	0,03%+3	0,5%+10 1%+10 5%+30 0,5%+10 (1000 V)	45÷10 kHz 10÷20 kHz 20÷50 kHz 45 Hz÷1 kHz	0,2%+5+0,04 Ω (dla 200 Ω) 0,1%+3 0,15%+3 (2 MΩ) 0,5%+3 (20 MΩ)	0,3%+3 0,75%+3 (2,20 A)	1%+10 2%+10 1%+10 (2,20 A)	45 Hz÷10 kHz 10÷20 kHz 45 Hz÷2 kHz	SK	BENCH Wersja „handheld" o mniejszej dokładności, bez K i dB: EDM 1346A Wersja „bench" 3,5-cyfrowa: EDM 2116 (dodatkowo pomiar pojemności)
	EDM 1135	3,5	SZ, TZ Peak Hold 10 A 20 MΩ	0,1%+1	0,75%+4 1,5%+5 1%+4 (750 V)	45 Hz÷1 kHz 1÷2 kHz 45 Hz÷1 kHz	0,2%+4 (200 Ω) 0,2%+1 1,5%+5 (20 MΩ)	0,75%+1 1,5%+3 (2,10 A)	3%+2 (2 mA) 1,5%+2(20,200 mA) 2%+4 (2,10 A)	45÷400 Hz 45÷1000 Hz 45÷400 Hz	ŚR	HANDHELD Wersje mniej dokładne o różnych funkcjach dodatkowych: EDM 1118, EDM 1116A, EDM 1105A
SOLARTRON	7045	4,5	20 mV, 20 μA 200 μA, 20 MΩ T, AUTO	0,02%+4 (20 mV) 0,01%+1 (0,2; 2 V) 0,02%+1	0,15%+10 (0,2; 2 V) 0,2%+10	40 Hz÷20 kHz	0,02%+10 (200 Ω) 0,02%+4 (2 kΩ) 0,02%+2 0,03%+2 (2 MΩ) 0,1%+2 (20 MΩ)	0,2%+8 (20 μA, 2 mA) 0,2%+4 (200 μA, 20 mA) 0,4%+8 (200 mA) 0,4%+4 (2 A)	0,3%+10 (20 μA, 2 mA) 0,3%+1 (200 μA, 20 mA) 0,5%+10 (200 mA) 0,5%+1 (2 A)	40 Hz÷10 kHz	ŚR	BENCH Wycofywany z produkcji Obecnie produkowane są multimetry $6^1/_2$-cyfrowe typu 7150 i 7151, które mogą pracować jako 3,5 i 4,5-cyfrowe z dużą częstością pomiarów

Cd. w nrze 12/88, str. 7

Do większości zastosowań profesjonalnych i do prawie wszystkich amatorskich wystarczającą dokładność mają mierniki $3^1/_2$-cyfrowe. Do takich mierników są masowo produkowane przez firmę Intersil (i wiele innych firm) przetworniki a/c typu ICL7106, ICL7107, ICL7116, ICL7117 oraz ICL7136 [1]. Przetworniki firmy Intersil zdobyły sobie tak dużą popularność, że w zasadzie wyparły wszystkie inne z rynku. Również w ZSRR jest produkowany układ K572 PW2 będący dokładnym odpowiednikiem układu ICL7107 [2]. Do produkcji przetworników z rodziny ICL71xx przygotowuje się przemysł CSRS i NRD [3].

Przetworniki $3^1/_2$-cyfrowe firmy Intersil działają na zasadzie podwójnego całkowania. Układy ICL7106, ICL7116 i ICL7136 są przeznaczone do bezpośredniego sterowania wyświetlaczem ciekłokrystalicznym. Układy ICL7107 i ICL7117 zaprojektowano tak, aby mogły bezpośrednio współpracować ze wskaźnikami siedmiosegmentowymi LED.

Podstawowe informacje na temat układów scalonych ICL7106/7 były już publikowane w „Re" nr 4–5/1982, nie będą więc tu powtarzane. Układy ICL7116/17 mają wyprowadzenie podtrzymania wyniku pomiaru (HOLD), lecz jednocześnie jedno z wejść napięcia odniesienia zostało wewnętrznie połączone z COMMON.

Układ ICL7136 jest udoskonaloną wersją układu ICL7106 o dziesięciokrotnie mniejszym poborze mocy, skróconym czasie wychodzenia z przeciążenia oraz z usuniętymi efektami histerezy w obszarze przekroczenia zakresu. Zamiana układu ICL7106 na układ ICL7136 jest możliwa, jeśli jednocześnie zostaną zmienione: rezystor całkujący na 180 kΩ, kondensator całkujący na 0,15 µF, kondensator zegara na 50 pF, rezystor zegara stosownie do wzoru na częstotliwość. W katalogu Intersil podano, że współczynnik temperaturowy napięcia COMMON układu ICL7136 może być dwukrotnie większy niż układu ICL7106. Pozostałe parametry określające dokładność przetwornika są takie same. Przetwornik ICL7136 zastąpił produkowany poprzednio przetwornik ICL7126 o nieco gorszych parametrach.

Problem wyboru przetwornika nie jest obecnie trudny do rozwiązania. Jeżeli decydujemy się na przyrząd typu laboratoryjnego z zasilaniem sieciowym, to rozsądne jest użycie przetwornika ICL7107 i pola odczytowego ze wskaźników LED. Współpraca przetwornika i współczesnych wskaźników siedmiosegmentowych o prądzie segmentu rzędu 2 mA nie stwarza żadnych problemów. Stosując krajowe wskaźniki należy zachować pewną ostrożność — wskazane jest buforowanie wyjść przetwornika zwłaszcza wtedy, gdy korzysta się z wewnętrznego napięcia odniesienia.

W wyżej rozważanym przypadku jest możliwe również użycie przetwornika typu MC14433P firmy Motorola z zewnętrznym napięciem odniesienia [4].

W konstrukcjach bateryjnych zarówno w obudowie typu stacjonarnego (bench) jak i kalkulatorowego (hand-held) należy stosować układy ICL7106 lub ICL7136. Ten ostatni jest bardzo przydatny, gdy chcemy wykonać miernik o bardzo małym poborze mocy (długi czas pracy baterii zasilającej) i nie zależy nam na granicznej dokładności przyrządu. Taki miernik doskonale nadaje się więc do serwisu.

Do przyrządów o większej dokładności można polecić układy ICL7135 i ICL7129. Pierwszy z nich jest przetwornikiem a/c $4^1/_2$-cyfrowym z multipleksowanym wyjściem, przeznaczonym do współpracy (nie bezpośredniej) z polem wskaźników LED. Przetwornik ICL7129, również $4^1/_2$-cyfrowy, współpracuje bezpośrednio ze specjalnym multipleksowanym wyświetlaczem LCD. Zastosowano w nim metodę wielokrotnego całkowania (successive integration technique), dzięki czemu stało się możliwe zrezygnowanie z zewnętrznego kondensatora automatycznego zerowania. To z kolei umożliwiło osiągnięcie rozdzielczości 10 µV na zakresie 200 mV. Przetwornik ma dwa zakresy pomiarowe, które można przełączać sygnałem cyfrowym. Wyjścia przepełnienia i niedopełnienia zakresu umożliwiają użycie tego przetwornika w miernikach z automatycznym przełączaniem zakresów. Układ ICL7129 pobiera prąd 1 mA z baterii 9 V.

POMIAR NAPIĘCIA STAŁEGO

Dalsze rozważania będą dotyczyć przetworników ICL7106/7107. Opierając się na danych technicznych tych przetworników, rozważmy źródła błędów powstających przy pomiarze napięcia stałego. Głównym źródłem błędu jest oczywiście sam przetwornik, który wykrywa (a właściwie sygnalizuje) zmianę napięcia dopiero wtedy, gdy stanie się ona większa niż 100 µV. Inne błędy przetwarzania, a więc: nieliniowość, błąd przy zmianie polaryzacji napięcia wejściowego oraz błąd dla niezerowego sygnału wspólnego, mieszczą się w rozdzielczości przetwornika. Pozostają do rozważenia błędy wynikające z zastosowania układów zewnętrznych oraz ze zmiany temperatury.

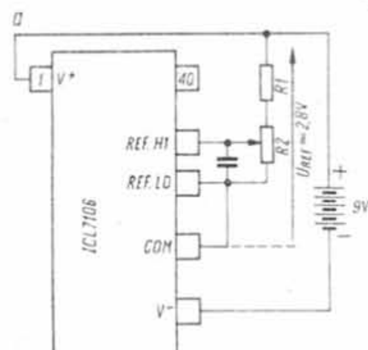
Na wejściu przetwornika stosuje się zwykle rezystor ograniczający prąd wejściowy w wypadku przeciążenia. Na rezystorze 1 MΩ spadek napięcia od prądu wejściowego przetwornika może wynieść maksymalnie 10 µV, a średnio 1 µV. Widać więc, że rezystor o tej wartości nie wprowadza znaczącego błędu.

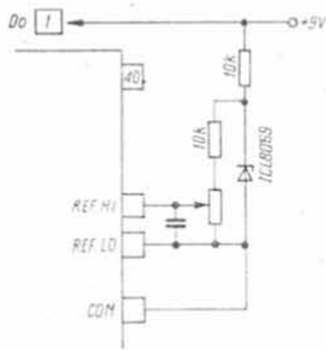
Istotnym źródłem błędu może być źle wykonany układ napięcia odniesienia. Zauważmy, że kod wyjściowy przetwornika, czyli wynik pomiaru napięcia, jest wprost proporcjonalny do napięcia wejściowego i odwrotnie proporcjonalny do napięcia odniesienia. Dlatego przy każdej zmianie napięcia odniesienia powstaje błąd równy tej zmianie. Załóżmy, że korzystamy z wewnętrznego napięcia odniesienia, które występuje między zaciskiem dodatnim baterii i wyprowadzeniem COMMON przetwornika (rys. 2a) oraz, że rezystor R1 i potencjomentr R2 mają taki sam współczynnik temperaturowy. Ponieważ współczynnik temperaturowy napięcia odniesienia jest równy 80 ppm/K, przy zmianie temperatury $\Delta T = 10$ K następuje zmiana tego napięcia o 0,08%. Powoduje to większy błąd niż wynosi rozdzielczość przetwornika.

Sprawdźmy jeszcze zachowanie się napięcia odniesienia, gdy napięcie zasilające, np. w wyniku zużycia baterii zmienia się od 10 do 8 V. Następuje więc 20-procentowa zmiana napięcia zasilania, co powoduje 0,001 · 0,02% = 0,02% zmiany napięcia odniesienia. A więc w tym wypadku błąd mieści się w granicach rozdzielczości przetwornika.

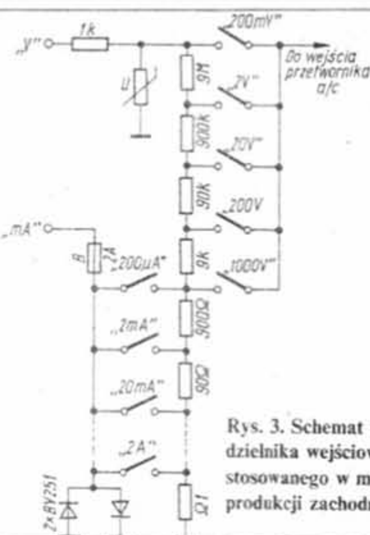
Jeżeli ustalimy napięcie odniesienia dla średniej temperatury przewidywanych zmian oraz dla średniego napięcia zasilania, możemy spodziewać się błędu nie większego niż 0,05%. Pozostaje jeszcze wątpliwość, na którą nie można znaleźć odpowiedzi w danych technicznych przetwornika: jak zmienia się napięcie odniesienia w długich okresach czasu, czyli jak często w ciągu roku należy przyrząd kalibrować. Przypuszczalnie odpowiedź na to pytanie nie jest zbyt optymistyczna, skoro renomowane firmy (Fluke, Beckman) stosujące w swoich multimetrach takie same przetworniki jak ICL7106, używają zewnętrznych źródeł napięcia odniesienia typu band-gap.

Źródło napięcia odniesienia wykorzystujące zjawisko przerwy energetycznej w półprzewodniku jest optymalne z punktu widzenia zastosowania w multimetrze. Wartość napięcia tego źródła, rzędu 1,2 V, umożliwia ustalenie prądu płynącego przez nie za pomocą rezystora z wykorzystaniem stabilizowanego napięcia COMMON (rys. 2b). Minimalny pobór prądu, przy którym źródło zachowuje swoje parametry, wynosi 50 µA, rezystancja wewnętrzna źródła — 1 Ω. Nieco trudniej jest zastosować cieplnie kompensowane diody stabilizacyjne. Wchodzą tu w grę tylko diody o napięciu rzędu 6 V, np. polskie diody typu BZ566 do 584 o napięciu 6,4 V ± 5%. Diody te wymagają zasilania ze stabilnego źródła prądowego, gdyż ich rezystancja różniczkowa jest duża. Przykładowo, dioda BZY569, przewidziana do pracy z prądem 0,5 mA, ma rezystancję różniczkową 120 Ω (maks.





Rys. 2. Układ napięcia odniesienia
a — z wykorzystaniem wewnętrznego napięcia odniesienia przetwornika a/c;
b — z wykorzystaniem zewnętrznego napięcia odniesienia



Rys. 3. Schemat typowego dzielnika wejściowego, stosowanego w multimetrach produkcji zachodniej

200 Ω). Tak więc diodę skompensowaną cieplnie najkorzystniej jest użyć w układzie źródła napięcia odniesienia ze wzmacniaczem operacyjnym [5], [6]. Powinien to być wzmacniacz operacyjny o minimalnym poborze prądu (TL061), w przeciwnym razie układ źródła napięcia odniesienia będzie pobierać więcej prądu niż przetwornik a/c.

Istotnym problemem jest wpływ zakłóceń sieciowych na dokładność pomiaru. Wiadomo, że tych błędów można uniknąć przez synchronizację zegara przetwornika częstotliwością sieci lub przez niedopuszczenie zakłóceń do wejścia przetwornika. Pierwszy sposób można zastosować przy wykonaniu miernika zasilanego z sieci energetycznej. W wypadku miernika bateryjnego pozostaje tylko drugi sposób, a więc ekranowanie i filtrowanie napięcia mierzonego. Oczywiście częstotliwość zegara multimetru bateryjnego należy ustalać tak, aby była ona wielokrotnością częstotliwości sieci. Jednak zabieg ten jest mało skuteczny w naszych warunkach ze względu na niestałość częstotliwości sieciowej.

Osobnym zagadnieniem jest konstrukcja dzielnika wejściowego. W multimetrach fabrycznych stosowane są dzielniki spełniające jednocześnie kilka funkcji:

- dzielnika napięcia,
- przetwornika prąd-napięcie,
- rezystorów odniesienia dla przetwornika rezystancja-napięcie.

Przykładową konfigurację dzielnika spełniającego dwie pierwsze funkcje przedstawiono na rys. 3 [7]. Dzielnik taki jest zwykle wykonywany w postaci układu rezystorów grubowarstwowych (rzadziej cienkowarstwowych — Beckman, Hewlett-Packard) na wspólnym podłożu z dodatkowymi rezystorami drutowymi (0,1 i 0,9 Ω). Jest to jedna z droższych części multimetru. Dokładność wykonania dzielnika decyduje o klasie i cenie przyrządu.

W konstrukcjach amatorskich mogą być stosowane jedynie dzielniki złożone z pojedynczych rezystorów metalizowanych (choć coraz częściej trafiają do kraju drabinki grubowarstwowe 9 MΩ — 1 kΩ). Celowe jest kupowanie tańszych zestawów rezystorów o dokładności 0,5% (np. firmy Dale). Dzięki użyciu rezystorów korekcyjnych, krajowych typu MFR lub RWP, można osiągnąć dziesięciokrotnie większą dokładność dzielnika. W ten sposób dobierano rezystory dzielnika do opisanego w dalszej części artykułu przyrządu UMC-01, przy czym wstępnie przebrano kilka zestawów tak, aby otrzymać nowe zestawy o minimalnej liczbie korekcji. Jedynie rezystory 9 kΩ sprawiły kłopot, gdyż charakteryzowały się dodatnim współczynnikiem temperaturowym, gdy tymczasem współczynniki temperaturowe rezystorów o pozostałych wartościach były ujemne.

Automatyczne przełączanie zakresów może być dość proste w multimetrach zasilanych z sieci. Wtedy zamiast przełączników typu Isostat należy użyć przełączników (lub kluczy) kontaktronowych oraz zaprojektować dość prosty układ cyfrowy, sterujący pracą tych przełączników. Zwykłe przełączniki kontaktronowe są duże (szczególnie ten, który musi wytrzymać maksymalne napięcie pracy multimetru — przeważnie 1 kV) i pobierają dużo prądu. Nie nadają się więc do przyrządów przenośnych o zasilaniu bateryjnym. W multimetrach bateryjnych stosuje się przełączanie zakresów za pomocą scalonych kluczy MOS, lecz wtedy budowa dzielnika jest zupełnie inna niż przedstawiona na rys. 3. Zainteresowanym automatyzacją zaleca się literaturę [8, 9], wskazując jednocześnie, że jako elementy przełączające można stosować układy CMOS typu MCY74066.

POMIAR NATĘŻENIA PRĄDU STAŁEGO

Zwykle stosuje się dwa rodzaje przetworników prądu stałego na napięcie stałe: rezystory lub elementy Hall'a. Elementy Hall'a są stosowane przy pomiarach prądów o natężeniu od kilkuset amperów i stanowią dodatkowe wyposażenie multimetrów. Przetworniki rezystorowe w postaci dzielnika (rys. 3) są stosowane przy pomiarze natężenia prądu do 2 A. Wiele multimetrów ma dodatkowy zacisk i dołączony bezpośrednio do niego rezystor 0,01 Ω do pomiaru prądów o natężeniu 2 ÷ 20 A (w zakresie 10 ÷ 20 A — pomiar krótkotrwały). Przy pomiarach prądu korzysta się zawsze z najbardziej czułego zakresu przetwornika a/c, w przypadku ICL7106 jest to zakres 200 mV. Stąd wynikają wartości rezystancji rezystorów przetwornika I/U.

Wśród producentów multimetrów nie ma zgodności co do liczby zacisków wejściowych przyrządu. Wielu stosuje uniwersalne wejście służące do pomiaru napięcia, rezystancji i prądu, wyróżnia jedynie osobnym zaciskiem zakres 10 A. Większość jednak stosuje osobne wejście do pomiaru napięcia i rezystancji, a osobne do pomiaru prądu, jak na rys. 3. Jest to uzasadnione zmniejszeniem prawdopodobieństwa przeciążenia miernika przy przejściu z pomiaru prądu do pomiaru napięcia, częściej zapomina się o przełączeniu funkcji niż o przełożeniu kabla pomiarowego. W wielu miernikach jest to również sposób na usunięcie jednej sekcji przełącznika funkcji.

Układ dzielnika jak na rys. 3 nie wymaga przełącznika funkcji „V" i „A". Jednak zastosowanie takiego układu w mierniku przenośnym, pracującym w Polsce, jest ryzykowne.

Zauważmy, że dla zakresu 200 μA napięcie mierzone jest doprowadzane do wejścia przetwornika a/c przez wszystkie rezystory dzielnika napięciowego (9,999 MΩ). Łatwo więc doprowadzić do wejścia przetwornika dość duży sygnał zakłócenia sieciowego, wydzielany na tych rezystorach i przy braku synchronizacji z siecią otrzymuje się fałszywy odczyt. Zjawisko takie autor obserwował i dlatego w mierniku UMC-01 zdecydował się napięcie z przetwornika I/U doprowadzić bezpośrednio do wejścia przetwornika a/c lub AC/DC.

Współpraca odbiorników telewizyjnych z urządzeniami zewnętrznymi

JERZY KRUMPLEWSKI

Od prostego gniazdka słuchawkowego po eurozłącze, czyli sposoby dołączania do telewizora urządzeń zewnętrznych w miarę rozwoju techniki audio-wideo.

Szybki rozwój sprzętu elektronicznego powszechnego użytku umożliwiającego rejestrację dźwięku i obrazu przyczynił się w ostatnich latach do radykalnej zmiany przeznaczenia odbiorników telewizyjnych. Standardowy odbiornik telewizyjny służący do odbioru programów telewizyjnych stał się również urządzeniem dostarczającym sygnały foniczne i wizyjne.

Rozwój podzespołów, oparcie konstrukcji wyłącznie na półprzewodnikach oraz unowocześnienie konstrukcji torów fonicznych i wizyjnych doprowadziło do znacznej poprawy odtwarzania sygnałów przez odbiornik. Dostęp do tych sygnałów po detektorze stał się możliwy, gdy odbiornik otrzymał bezpieczne chassis, tj. izolowane od sieci. Wyposażenie odbiorników o takim rozwiązaniu chassis, w przystawkę umożliwiającą przesyłanie sygnałów wizyjnych i fonicznych, np. z magnetowidu, komputera itp. spowodowało, że tradycyjny odbiornik telewizyjny stał się monitorem o dobrych parametrach użytkowych. Nie bez znaczenia jest szybki rozwój kineskopów kolorowych charakteryzujących się dobrą czystością kolorów, zbieżnością, a przede wszystkim oszczędnością energii.

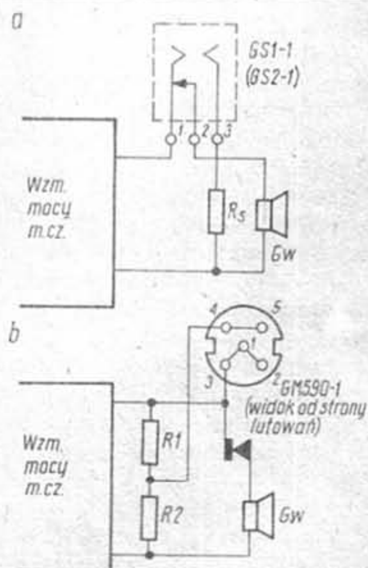
Pierwsze odbiorniki telewizji czarno-białej nie miały gniazd do przyłączania słuchawek, magnetofonu i dodatkowego głośnika, m.in. z powodu braku izolacji między chassis i siecią. W miarę rozwoju i unowocześniania konstrukcji, a głównie w wyniku sprecyzowania wymagań na źródła i gniazda przyłączeniowe przez normy międzynarodowe i krajowe, odbiorniki miały coraz więcej gniazd przyłączeniowych. W pierwszej kolejności gniazda te były przeznaczone dla sygnałów fonicznych. Z chwilą pojawienia się magnetowidu typu VCR (np. krajowe MTV 10, 20, 50) zostało wprowadzone gniazdo audio/video zawierające sygnały foniczne i wizyjne. Przez gniazdo to były przesyłane sygnały foniczne i wizyjne przy zapisie lub odtwarzaniu. W współpracy z magnetowidem odbiornik telewizyjny był źródłem sygnałów przy zapisie, a monitorem przy odtwarzaniu. Pojawienie się systemu VHS (np. krajowy MTV 100) spowodowało jednak zaniechanie takiego sposobu współpracy tych urządzeń. Połączenie magnetowidu i odbiornika telewizyjnego następowało przez gniazdo antenowe. Szybki rozwój techniki komputerowej i wideo oraz mankamenty przekazywania sygnałów fonii i wizji na wielkiej częstotliwości przez gniazdo antenowe spowodowało powrót do przekazywania sygnałów fonii i wizji na małej częstotliwości.

Zagadnienie współpracy wielu urządzeń, tj. magnetowidu monofonicznego, stereofonicznego, kamery wideo, komputerów, odbiorników satelitarnych z odbiornikami telewizyjnymi, zostało rozwiązane przez opracowanie we Francji wielostykowego złącza typu „scart". Złącze to następnie zostało przyjęte na świecie pod nazwą „euroconnector", a w kraju jako „eurozłącze". Dotychczasowe pojedyncze gniazda wizyjne i foniczne zostały zastąpione jednym gniazdem — eurozłączem. W najnowszych rozwiązaniach odbiorników telewizji kolorowej, odbiornikach satelitarnych, magnetowidach i generatorach testów sygnałów wizyjnych złącze to jest wyposażeniem podstawowym.

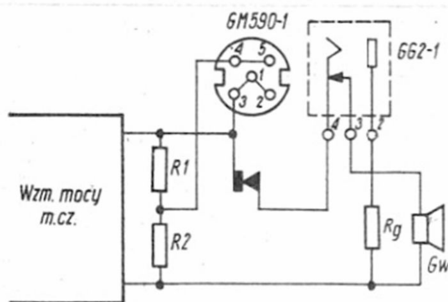
GNIAZDA PRZYŁĄCZENIOWE DLA SYGNAŁÓW FONICZNYCH

Do przyłączenia słuchawek do odbiorników telewizyjnych turystycznych (Neptun, Vela) służą gniazda słuchawkowe typu GS1-1 lub GS2-1 (rys. 1a). Przyłączenie słuchawek wyposażonych w wtyk WS2-1 powoduje odłączenie głośnika. W odbiornikach stacjonarnych czarno-białych i kolorowych słuchawki mogą być przyłączone przez gniazdo słuchawkowe z wyłącznikiem typu GM 590-1 (rys. 1b). W zależności od kierunku włożenia wtyczki do gniazda następuje odłączenie głośnika bądź jego praca równoczesna ze słuchawkami. Gniazda te dostarczają sygnał wyjściowy foniczny o poziomie 300 mV mierzony na impedancji 200 Ω, przy mocy wejściowej 0,5 W wydzielonej w głośniku. Regulacja natężenia dźwięku w głośniku i słuchawkach jest regulowana tym samym potencjometrem siły dźwięku. Do przyłączenia głośnika dodatkowego służy wtedy gniazdo typu GG2-1 jak na rys. 2. Dołączenie głośnika dodatkowego lub kolumny powoduje odłączenie głośnika w odbiorniku. Zalecana impedancja głośnika powinna wynosić 8 Ω, a moc znamionowa minimum 2 W.

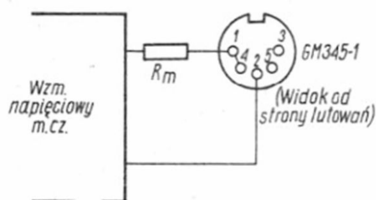
Przyłączenie magnetofonu do odbiornika telewizyjnego odbywa się przez gniazdo GM 345-1 (rys. 3). Poziom sygnału fonicznego wynosi 60 mV, mierzony na impedancji wejściowej magnetofonu równej 25 kΩ. W odbiornikach nowej generacji wielkość sygnału przeznaczonego do zapisu na magnetofonie nie zależy od regulacji siły dźwięku. W odbiornikach starszego typu, które nie miały izolowanego chassis, poziom ten zależał od położenia



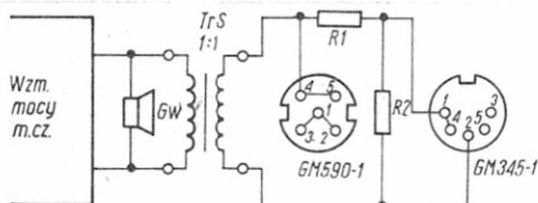
Rys. 1. Przyłączenie gniazd słuchawkowych
a — z gniazdem GS1-1 lub GS2-1 (1 — wyłącznik głośnika wewnętrznego, 2 — przewód „gorący", 3 — przewód „zimny", R_s — rezystor ustalający poziom sygnału w gnieździe, G_w — głośnik wewnętrzny),
b — z gniazdem GM590-1 (1 — ekran i masa, 2 — przewód „zimny", 3 — połączony z 2, 4 — przewód „gorący", 5 — połączony z 4, R1, R2 — rezystory ustalające poziom sygnału w gnieździe)



Rys. 2. Przyłączenie gniazd słuchawkowego i głośnika dodatkowego
Gniazdo GG2-1: (2 — przewód „zimny", 3 — wyłącznik głośnika wewnętrznego, 4 — przewód „gorący"), R1, R2 — rezystory ustalające poziom sygnału w gnieździe, R_g — rezystor ograniczający maskymalną moc na głośniku dodatkowym



Rys. 3. Przyłączenie gniazda magnetofonowego



Rys. 4. Przyłączenie gniazd słuchawkowego i magnetofonowego przez transformator separujący Trs

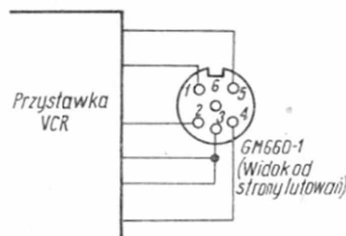
potencjometru siły dźwięku, co stanowiło dużą wadę. Jednocześnie dołączenie słuchawek i magnetofonu odbywało się w układzie z rys. 4.

GNIAZDO PRZYŁĄCZENIOWE FONII i WIZJI (AUDIO/VIDEO)

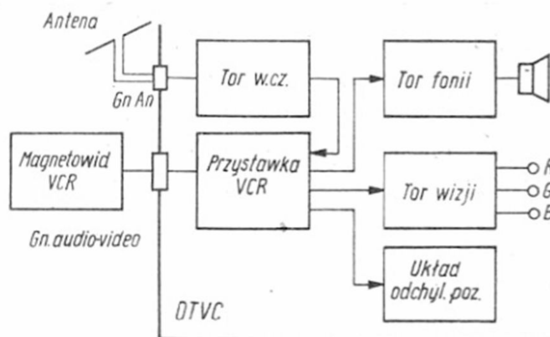
Dołączenie magnetowidu typu VCR do odbiornika jest możliwe przy wykorzystaniu gniazda typu GM660-1 jak na rys. 5 i 6.

Przesyłanie sygnałów wizji i fonii z odbiornika do magnetowidu przy zapisie (lub odwrotnie — przy odtwarzaniu) odbywa się na małych częstotliwościach — sygnały wizyjne mają częstotliwości 0 ÷ 6 MHz, a foniczne 20 kHz ÷ 15 kHz. W czasie odtwarzania zarejestrowanych sygnałów, przez to gniazdo jest doprowadzane również napięcie +12 V, które blokuje tor p.cz. wizji i fonii tak, aby szumy i zakłócenia przedostające się z tych obwodów nie obniżały jakości odtworzonych sygnałów. To samo napięcie jest doprowadzane również do generatora odchylania poziomego, powodując zmianę stałej czasu synchronizacji poziomej. W czasie zapisu i normalnego odbioru programu odbiornik jest źródłem sygnałów dla magnetowidu, a rejestracja programu nie zakłóca jego pracy. Z chwilą przejścia na odtwarzanie, tj. po uruchomieniu magnetowidu, następuje automatyczne doprowadzenie do odbiornika napięcia +12 V przez gniazdo audio/video. Odbiornik odtwarza teraz zarejestrowany obraz i fonię. Sygnał wizyjny ma napięcie międzyszczytowe 1 V, mierzone na impedancji 75 Ω w obu kierunkach, tj. przy zapisie i odtwarzaniu. Sygnał jest całkowitym sygnałem wizyjnym, tj. zawiera impulsy synchronizacji i wygaszania oraz treść wizyjną. Sygnał foniczny ma wartość skuteczną 0,776 V dla obu kierunków.

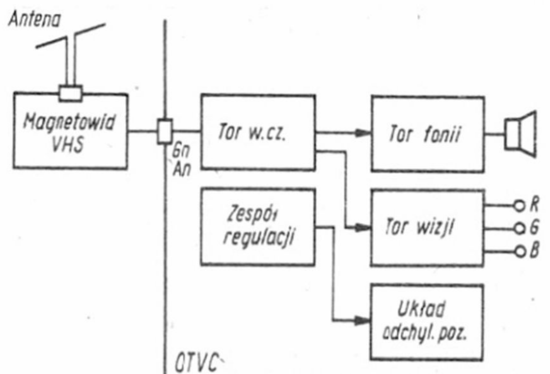
Drugim sposobem przekazywania sygnałów wizyjnych i fonicznych do odbiornika jest gniazdo antenowe (rys. 7). Magnetowid musi mieć modulator w.cz., którego częstotliwość nośna jest zmodulowana sygnałami fonii i wizji. System ten, przyjęty w magnetowidach VHS, badzo szybko rozpowszechnił się na świecie i jest obecnie najpopularniejszy. Nie wymaga on izolowanego chassis w odbiorniku, zatem do współpracy z magnetowidem mogą być stosowane starsze typy odbiorników z chassis nie izolowanym od sieci. Połączenie magnetowidu VHS z odbiornikiem jest bardzo proste — jednym kablem, do gniazda antenowego w miejsce anteny. Odbiornik musi być dostrojony do częstotliwości fali nośnej z magnetowidu, np. kanału 36. Podobnie jak przy magnetowidzie VCR musi być zmieniona stała czasu synchronizacji w układzie odchylania poziomego. Zapewnia to konstrukcja programatora, w którym ostatnia sekcja jest przeznaczona do magnetowidów VHS. Sekcja ta często jest oznaczana jako AV. Po dołączeniu magnetowidu VHS do odbiornika antenę należy dołączyć do magnetowidu,



Rys. 5. Przyłączenie gniazda audio/video
(1 — napięcie zasilania 0 V przy zapisie, 12 V przy odczycie, 2 — sygnał wideo wejście/wyjście, 3 — ekran i masa, 4 — sygnał fonii wejście/wyjście, 5 — napięcie zasilania: +12 V zapis, 0 V odczyt, 6 — wolny



Rys. 6. Dołączenie magnetowidu VCR



Rys. 7. Dołączenie magnetowidu VHS

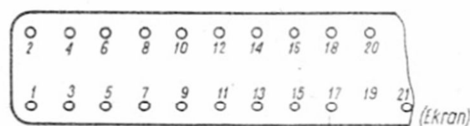
który jest wyposażony w strojone obwody wejściowe i programator, umożliwiający wybór dowolnych programów.

Porównując ze sobą systemy współpracy magnetowidów VCR i VHS z odbiornikiem należy stwierdzić, że system VHS z punktu widzenia łatwości podłączenia jest prostszy niż VCR (tylko pojedynczy przewód). Prostota ta jest jednak okupiona mankamentem, jakim jest proces modulacji i demodulacji w.cz. rejestrowanych a następnie odtwarzanych sygnałów fonicznych i wizyjnych (wprowadzanie zniekształceń). W obu tych systemach istnieje też możliwość dołączenia do odbiornika tylko jednego magnetowidu bez możliwości podglądu nadawanych programów w czasie odtwarzania programów już zarejestrowanych.

Dopiero wprowadzenie wielostykowego gniazda typu eurozłącze umożliwiło pełniejsze wykorzystanie odbiornika jako źródła sygnałów i monitora.

GNIAZDO PRZYŁĄCZENIOWE — EUROZŁĄCZE

Gniazdo eurozłącze (rys. 8) jest wyposażone w 20 styków umieszczonych w dwóch rzędach. Dodatkowy styk 21 jest przeznaczony do uniesienia metalowej obejmy (ekranu) otaczającej 20 styków we wtyku. Gniazdo to umożliwia wejście i wyjście dla dwóch sygnałów fonii (stereofonia), wejście i wyjście całkowitego sygnału wizyjnego jak również sygnałów RGB. Ponadto w gnieździe są styki umożliwiające pracę odbiornika telewizyjnego jako monitora. Doprowadza się wtedy całkowity sygnał wizyjny (podobnie jak w gnieździe audio/video). Wejście wygaszania w torze wizyjnym umożliwia sterowanie odbiornika zewnętrznymi sygnałami RGB. Wszystkie sygnały wejściowe i



Rys. 8. Rozmieszczenie styków w eurozłączu (widok od strony lutowań)

wyjściowe są małej częstotliwości, zapewniające wysoką jakość odtwarzania i rejestracji. Pominięty jest całkowicie tor w.cz. będący źródłem dodatkowych zniekształceń.

Rozdzielenie sygnałów fonicznych i wizyjnych wejściowych i wyjściowych umożliwia wykorzystanie toru w.cz., detektorów wizji i fonii do rejestracji, a niezależnie, w tym czasie do wejścia fonicznego i wizyjnego mogą być doprowadzane i odtwarzane przez magnetowid inne sygnały. Jest też możliwe zestawienie dwóch magnetowidów współpracujących z jednym odbiornikiem.

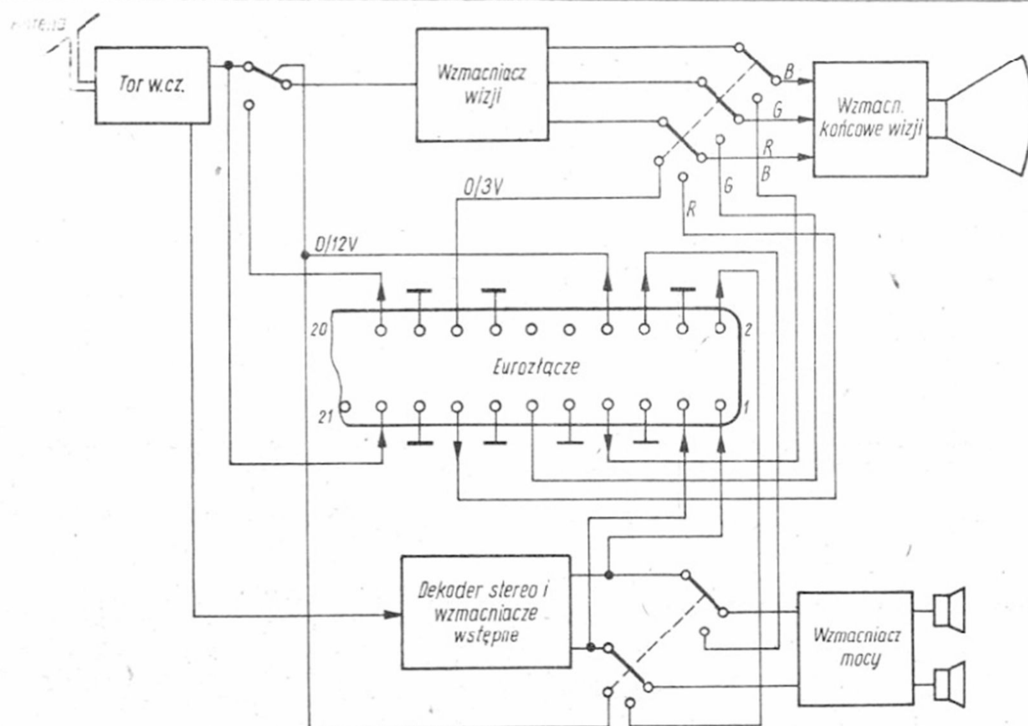
Sposób dołączenia gniazda typu eurozłącze do odbiornika przedstawiono na rys. 9.

Odbiornik telewizyjny wyposażony w eurozłącze, nie wyposażony w dekoder teletekstu, ma możliwość przyłączenia go jako przystawki. Kamera wideo, komputer domowy, odbiornik telewizji satelitarnej mogą być również bezpośrednio dołączone do odbiornika przez eurozłącze.

Zdekodowane sygnały sterują torem fonii i wizji, a nawet bezpośrednio wzmacniaczami RGB. Dołączenie to nie wymaga żadnych urządzeń pośrednich, jest to więc system tani, łączący w sobie liczne zalety użytkowe i jakościowe pod warunkiem, że odbiornik ma wbudowane eurozłącze. Wyposażenie innych urządzeń w eurozłącze pozwoli uzyskać ich użytkownikowi wielodostępność źródeł sygnałów wejściowyh i wyjściowych. Poziomy sygnałów wejściowych, wyjściowych, napięć przełączających i ich impedancji są znormalizowane.

Przeznaczenie i wymagane parametry elektryczne poszczególnych styków eurozłącza są podane dla sygnałów fonii (audio) w wartościach skutecznych, a dla sygnałów wizyjnych (wideo) i przełączanych — w wartościach międzyszczytowych.

1. Wyjście foniczne B
   - mono
   - stereo, kanał prawy
   - niezależny kanał B
   - impedancja wyjściowa ≤ 1 kΩ (rezystancja obciążenia 10 kΩ)
   - znamionowe napięcie wyjściowe 0,5 V (maksymalne 2 V)



Rys. 9. Przyłączenie gniazda eurozłącza do odbiornika

2. Wejście foniczne B
   - mono
   - stereo, kanał prawy
   - niezależny kanał B
   - impedancja wejściowa ≥ 10 kΩ (znamionowa impedancja źródła 1 kΩ)
   - znamionowa SEM źródła 0,5 V (minimalna 0,2 V, przesterowanie 2 V)
3. Wyjście foniczne A
   - mono
   - stereo, kanał lewy
   - niezależny kanał A
   - parametry jak dla styku 1
4. Wspólna masa wejściowa i wyjściowa dla sygnałów fonicznych
5. Masa dla wejścia sygnału koloru podstawowego B (niebieskiego)
6. Wejście foniczne A
   - mono
   - stereo, kanał lewy
   - niezależny kanał A
   - parametry jak dla styku 2
7. Wejście sygnału koloru podstawowego B (niebieskiego)
   - polaryzacja sygnału dodatnia
   - międzyszczytowa wartość sygnału (od poziomu bieli do poziomu wygaszania), mierzona w warunkach dopasowania 0,7 V ± 3 dB
   - impedancja wejściowa 75 Ω
   - składowa stała (0 ÷ +2) V
8. Wejście przełączające (dla sygnałów na stykach 1, 2, 3, 6, 19, 20)
   - „0" — poziom napięcia (0 ÷ +2) V odpowiadający przełączeniu odbiornika w stan umożliwiający odbiór sygnału telewizyjnego przez gniazdo antenowe (praca normalna odbiornika)
   - „1" — poziom napięcia (+9,5 ÷ +12) V odpowiadający przełączeniu odbiornika w stan umożliwiający współpracę z zewnętrznymi źródłami sygnałów m.cz. fonii i wizji przez eurozłącze
   - rezystancja wejściowa ≥ 10 kΩ
   - pojemność wejściowa ≤ 2 nF
9. Masa dla wejścia sygnału koloru podstawowego G (zielonego)
10. Styk wolny
11. Wejście sygnału koloru podstawowego G (zielonego)
   - parametry jak dla styku 7
12. Styk wolny
13. Masa dla wejścia sygnału koloru podstawowego R (czerwonego)
14. Masa wejściowa sygnału wygaszania
15. Wejście sygnału koloru podstawowego R (czerwonego)
   - parametry jak dla styku 7
16. Wejście wygaszania (szybkiego przełączania dla sygnałów na stykach 7, 11, 15)
   - „0" — poziom napięcia (0 ÷ 0,4) V odpowiadający przełączeniu odbiornika w stan umożliwiający odtwarzanie sygnałów kolorów podstawowych RGB, uzyskanych w układzie elektrycznym odbiornika (normalna praca odbiornika)
   - „1" — poziom napięcia (+1 ÷ +3) V odpowiadający przełączeniu odbiornika w stan umożliwiający odtwarzanie sygnałów kolorów podstawowych RGB z zewnętrznego źródła przez eurozłącze
   - impedancja wejściowa 75 Ω
17. Masa wyjścia wizyjnego
18. Masa wejścia wizyjnego
19. Wyjście sygnału wizyjnego
   - całkowity sygnał wizyjny o polaryzacji dodatniej
   - międzyszczytowa wartość sygnału (od poziomu bieli do poziomów impulsów synchronizacji) mierzona w warunkach dopasowania 1 V ± 3 dB
   - impedancja wejściowa 75 Ω
   - składowa stała (0 ÷ +2) V
20. Wejście sygnału wizyjnego
   - parametry jak dla styku 19
21. Masa główna i połączenie ekranu

Nowe rozwiązania techniczne w kamerowidzie

LEON KOSSOBUDZKI

Kamerovid VM-D1 firmy Sanyo (system Video 8) jest wyposażony w interesujące nowości techniczne, zasadniczo ułatwiające pracę użytkownikowi i rozszerzające możliwości realizacji filmów.

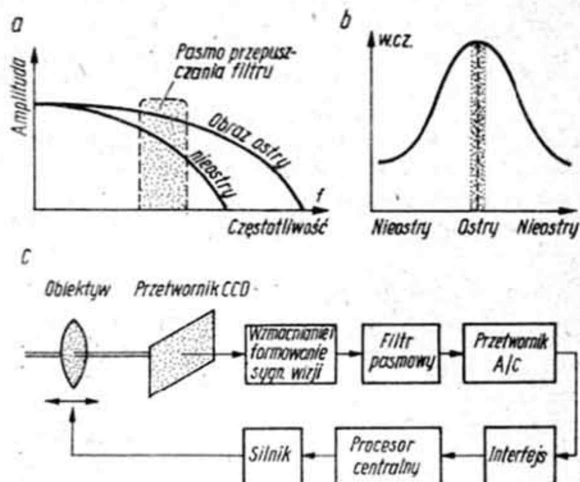
Pierwszą nowością jest system szybkiego naświetlania. Fotografowanie na klasycznych materiałach światłoczułych dopuszcza stosowanie bardzo szerokiego zakresu zmian obu podstawowych nastawień aparatu — czasu naświetlania i przysłony — dla uzyskania jednakowo dobrego obrazu. Oba te nastawienia określają ilość światła padającego na warstwę światłoczułą, a umiejętny ich dobór umożliwia dopasowanie czasu naświetlania do fotografowanego obiektu. Fotografując np. szybko poruszający się obiekt można nastawić bardzo krótki czas przy małej przesłonie. Przy wykonywaniu zdjęć kamerą wideo sprawa staje głębię ostrości krajobrazu nastawia się długi czas przy dużej przesłonie. Przy wykonywaniu zdjęć kamerą video sprawa staje się trudniejsza. Ponieważ obraz zarejestrowany na taśmie jest odtwarzany przez magnetowid na standardowym telewizorze, obowiązują tu parametry normy telewizyjnej, czyli 50 półobrazów na sekundę. Czas naświetlania przetwornika CCD w kamerze musi być więc stały i wynosi 1/50 s, tyle też czasu musi trwać zapisywanie i odtwarzanie jednej ukośnej ścieżki na taśmie magnetycznej.

Każdy fotograf wie, że czas 1/50 s, to nie jest czas „szybki" i łatwo na nim otrzymać nieostry obraz nie tylko przy szybkim ruchu fotografowanego obiektu, ale nawet przy drganiach kamery. Np. przy często spotykanej w praktyce prędkości piłki tenisowej, wynoszącej ponad 150 km/h, przelatuje ona w ciągu 1/50 s odległość ok. 83 cm. Przetwornik CCD odtwarza to jako zamazaną linię; zatrzymanie obrazu nic tu nie pomaga. Podobnie nieostre będą ruchy, np. piłkarza czy tancerki, zwłaszcza filmowanych z niewielkiej odległości lub przy użyciu obiektywu o długiej ogniskowej.

Zasadniczą poprawę tej sytuacji (ale bynajmniej nie „za darmo") uzyskano w nowym systemie naświetlania, zastosowanym we wspomnianym kamerowidzie, a dla użytkownika objawiającym się w formie przełącznika czasu naświetlania przetwornika z 1/50 na 1/1500 s. Skrócenie czasu naświetlania uzyskano elektronicznie; jaki to daje rezultat — przedstawiono na rys. 1. Za ten rezultat płaci się jednak wymaganiem znacznie lepszego oświetlenia obiektu, które nie powinno być wtedy mniejsze niż 1000 lx. Nie jest to problemem w dzień słoneczny, ale już w dniu



Rys. 1. Przykład jakości ruchomego obrazu przy różnych czasach naświetlania



Rys. 3. Schemat cyfrowego systemu regulacji ostrości
a — charakterystyka częstotliwości sygnału wizyjnego w zależności od nastawienia ostrości,
b — zawartość składowych w.cz. w sygnale wizyjnym,
c — zasada działania układu cyfrowego nastawienia ostrości w kamerze wideo

pochmurnym skróconego naświetlania nie da się zastosować. Oczywiście sztuczne oświetlenie też nie wchodzi w rachubę. Działanie systemu przedstawiono w sposób poglądowy na rys. 2. Drugie udogodnienie zastosowane w tym kamerowidzie, to oryginalny system automatycznego ogniskowania (autofocus), wykonany w technice cyfrowej. Po raz pierwszy odstąpiono tu od metody pomiaru odległości do obiektu z odpowiednią korekcją nastawień, na rzecz metody porównywania ostrości obrazu na przetworniku ze znajdującym się w kamerze wzorcem ostrości. Uzyskanie ostrego obrazu na płytce przetwornika CCD kamery wymaga przemieszczania obiektywu po osi optycznej kamery. Problem, „w którą stronę", rozwiązuje pomysłowy układ, stanowiący połączenie techniki analogowej i cyfrowej.

Rys. 2. Działanie systemu o skróconym czasie naświetlania (Sanyo)

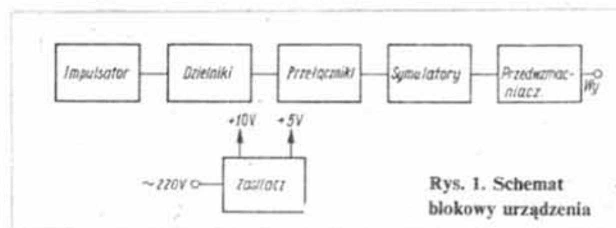
		Naświetlenie normalne	Naświetlanie skrócone
Zasada	Czas naświetlania przetwornika CCD	Czas naświetlania; 1/50s	Czas naświetlania; 1/1500s
	Droga piłki	Czas naświetlania: długi; 83cm	Czas naświetlania: krótki; 3cm
	Zapis na taśmie video	1 ścieżka na 1/50s	1 ścieżka na 1/50s
Działanie	Obraz zatrzymany	Zamazany obraz piłki	Stabilny obraz piłki
	„Lupa czasowa" (1/5 normalnej szybkości)	Ruch piłki: niewyraźny	Ruch piłki: jednoznacznie przedstawiony

Amatorski automat perkusyjny

DANIEL JEWASIŃSKI

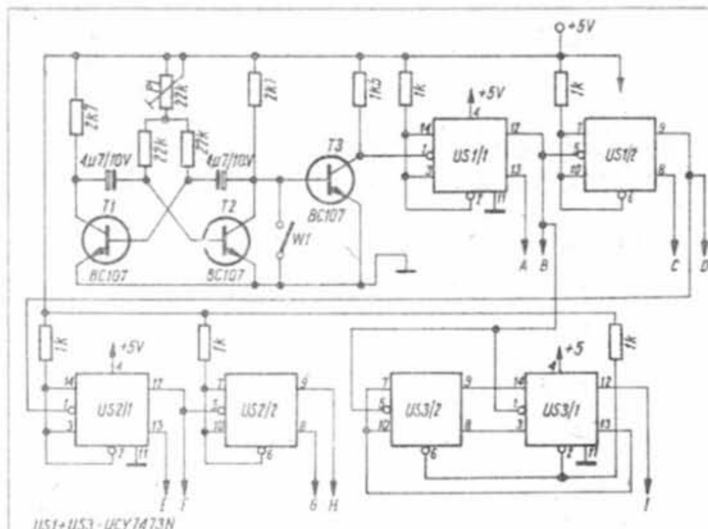
Opisany automat perkusyjny o ośmiu programowanych rytmach został opracowany pod kątem możliwości wykonania go przez średnio zaawansowanego radioamatora, z wykorzystaniem dostępnych podzespołów elektronicznych. W modelu wykonanym i wypróbowanym przez autora zastosowano wiele elementów pochodzących z demontażu innych urządzeń lub nabytych w sklepach Bomisu, co znacznie zmniejszyło koszt całego urządzenia.

Układ symuluje tylko trzy instrumenty perkusyjne (kocioł, hi-hat i werbel). W razie potrzeby może on być rozbudowany o dalsze symulatory dźwięków o zmienionych doświadczalnie wartościach elementów wpływających na brzmienie otrzymywanych przebiegów akustycznych.
Schemat blokowy urządzenia jest przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy urządzenia

Całość zawiera następujące bloki: impulsator, zespół dzielników częstotliwości, zespół przełączników, symulatory dźwięków perkusyjnych, przedwzmacniacz oraz zasilacz.
Impulsator (rys. 2) pracuje w układzie multiwibratora wytwarzając impulsy prostokątne, których częstotliwość, a tym samym tempo rytmów perkusyjnych, może być regulowana potencjometrem P1. Przez tranzystor T3 trafiają one do scalonych dzielników częstotliwości (US1, US2, US3), w których są dzielone w stosunku 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 oraz 1/3, a następnie — w zespole przełączników (rys. 3) — są rozdzielane na poszczególne symulatory.



Rys. 2. Schemat impulsatora i dzielników częstotliwości

Układy symulatorów dźwięków (rys. 4) są generatorami o odpowiednio dobranych częstotliwościach, na wyjściu których znajdują się filtry kształtujące barwę otrzymywanego dźwięku.

cd. na str. 16

Sygnał wizyjny z przetwornika CCD jest doprowadzony najpierw do wzmacniacza (rys. 3a), potem do filtru pasmowego, którego częstotliwość środkowa jest umieszczona jak na rys. 3a. Jak widać, zawartość większych częstotliwości w sygnale wyjściowym przetwornika silnie zależy od ostrości obrazu, zogniskowanego na jego powierzchni (rys. 3b). Po przejściu przez filtr pasmowy sygnał zostaje przetworzony do postaci cyfrowej w przetworniku analogowo-cyfrowym (rys. 3c) i przez odpowiedni interfejs wprowadzony do centralnego procesora. W procesorze odbywa się analiza wartości składowych sygnału, pochodzącego z wycinka pasma sygnałów wyjściowych przetwornika CCD. W pamięci procesora została zapisana uprzednio stała informacja, które częstotliwości składowe i jakie ich amplitudy zapewniają idealną ostrość obrazu. Wewnętrzny układ porównuje wartości pobrane z pamięci z wartościami występującymi na wejściu procesora i wytwarza cyfrowy sygnał wyjściowy, proporcjonalny do stopnia i kierunku rozogniskowania. Teraz wystarczy tylko przetworzyć ten sygnał na analogowy w przetworniku cyfrowo-analogowym, wzmocnić i wysterować nim silnik tak, aby układ dążył do uzyskania sygnału na wyjściu procesora.
Kamerowid wyposażony w tak skonstruowany „autofocus" zasadniczo ułatwia działanie operatora, tak amatora jak i profesjonalisty. Można prawie przestać kłopotać się z problemem ostrości, koncentrując się na sprawach zasadniczych.
W porównaniu z dość powszechnie używanym sposobem z aktywnym pomiarem odległości (kamera promieniuje podczerwień lub ultradźwięki, które odbijają się od obiektu i padają na umieszczony w pewnej od niej odległości odbiornik), nowy system ma szereg zalet:
— zapewnia bardzo dokładne nastawienie ostrości w całym zakresie odległości użytecznych, od bardzo bliskich po nieskończoność;
— nie daje błędów paralaksy przy pomiarze;
— przezroczyste materiały w polu widzenia (np. szyba) nie wpływają na wynik nastawienia;
— działa również przy motywach o słabym kontraście;
— samoogniskuje się na obiektach silnie absorbujących światło (włosach, roślinach itp.);
— zapewnia dobre nastawienie ostrości także przy zdjęciach powierzchni pochylonych lub obiektów rozmieszczonych przestrzennie.
Coraz dalej odchodzimy od fotografowania, do jakiego byliśmy przyzwyczajeni od lat. *(k)*

(Opracowano na podstawie materiałów firmy Sanyo)

Odbiornik radiofoniczny Sokół-310

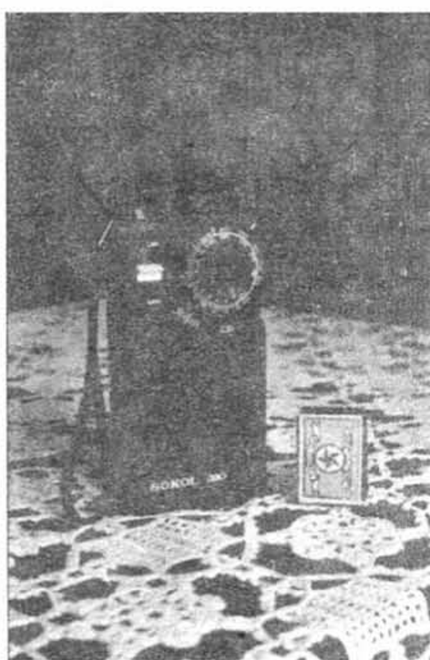
Radzieckie odbiorniki serii Sokół są znane w Polsce od wielu lat. Oczywiście, są one ciągle modernizowane. Najnowszy model Sokół-310, podobnie jak poprzednie modele, dwuzakresowy, jest wyposażony w krzemowe tranzystory i ma beztransformatorowy wzmacniacz m.cz. Do jego zalet można zaliczyć estetyczną obudowę, małe wymiary i masę, niewielki pobór prądu z baterii.

WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Zakresy fal: średnie i długie
Czułość: fale średnie ≤0,8 mV/m
fale długie ≤1,5 mV/m
Selektywność ±9 kHz: ≥26 dB
Pasmo przenoszonych częstotliwości akustycznych: 450÷3150 Hz
Nominalna moc wyjściowa: 0,1 W
Napięcie zasilania: 6 V, 4 baterie R6
Wymiary: 82 × 162 × 38 mm
Masa (bez baterii): 350 g
Odbiornik ma gniazdo do miniaturowej słuchawki (dostarczanej razem z odbiornikiem) oraz gniazdo do zewnętrznej anteny.

OPIS UKŁADU

Cewki obwodów rezonansowych fal średnich i długich są nawinięte na antenie ferrytowej AF. Przy odbiorze fal średnich włączone są cewki L1. Po przełączeniu na fale długie dołączają się cewki L2. Przełączane cewki L3 i L4 wchodzą w skład obwodu rezonansowego heterodyny.



Tranzystor T1 spełnia funkcje mieszacza oraz heterodyny.
Sygnały o pośredniej częstotliwości są wydzielane w obwodzie rezonansowym dołączonym do kolektora tranzystora T1. We wzmacniaczu p.cz. pracują tranzystory T2 i T3 sprzężone za pomocą kondensatora C27. Selektywność wzmacniacza określają obwody rezonansowe filtrów L5 i L6 oraz rezonator Z1. Dioda D2 służy do demodulacji. Filtr złożony z elementów C33, R25, C35 nie dopuszcza resztek napięcia p.cz. do wzmacniacza małej częstotliwości.
Napięcie stałe powstające przy detekcji jest kierowane po wyfiltrowaniu do obwodu bazy tranzystora T2. W ten sposób tworzy się pętla automatycznej regulacji wzmocnienia.
Napięcie m.cz. regulowane za pomocą potencjometru siły dźwięku R11 jest kierowane do wzmacniacza m.cz. Charakterystyczną cechą tego wzmacniacza jest bezpośrednie, galwaniczne sprzężenie między tranzystorami.
Punkty pracy tranzystorów wchodzących w skład wzmacniacza m.cz. reguluje się rezystorem nastawnym R10. Pierwszy stopień m.cz. tworzy wzmacniacz różnicowy z tranzystorami T3 i T4. Bezpośrednio z tranzystorem T3 jest sprzężony tranzystor T5 pracujący w następnym stopniu wzmacniacza m.cz.
Tranzystory T10 p-n-p oraz T8 n-p-n i T9 p-n-p tworzą quasi-komplementarny stopień mocy. Tranzystor T7 pracuje jako dioda. Napięcie zasilające dostarczane przez baterie jest doprowadzane bezpośrednio do tranzystorów wzmacniacza m.cz. Tranzystory pozostałych stopni odbiornika otrzymują napięcie stabilizowane przez diodę D1. *J.J.*

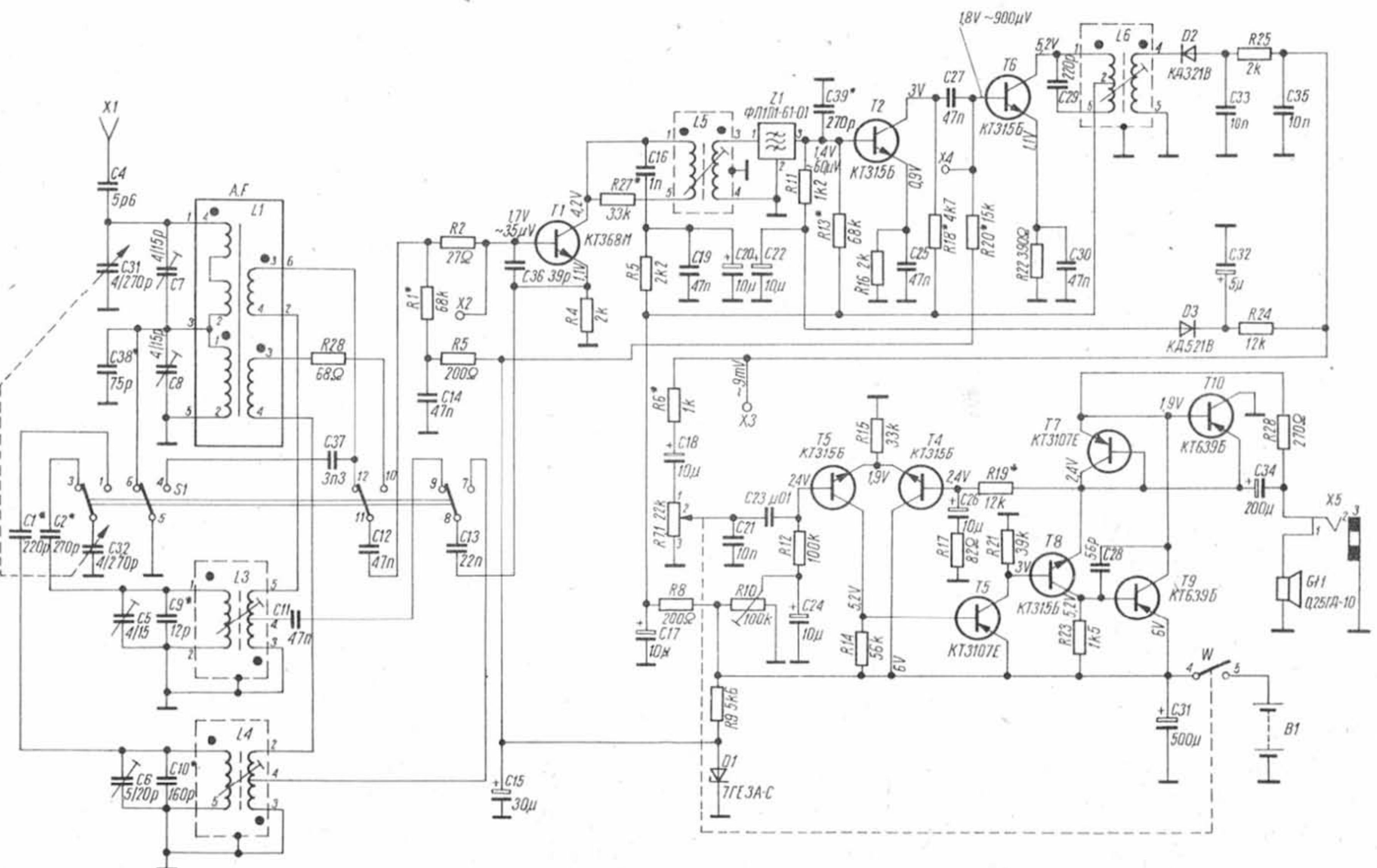
NADESŁANE do REDAKCJI

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE — Bolesław Urbański. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 40 000 egz., str. 414, cena zł 800.
W książce omówiono zasady nadawania i odbioru telewizyjnego obrazów czarno-białych i kolorowych oraz budowę i działanie odbiorników telewizji czarno-białej i kolorowej. Podano również sposoby instalowania, obsługi i regulacji odbiorników oraz wyszukiwania i usuwania uszkodzeń w odbiornikach telewizyjnych.
Książka jest przeznaczona dla techników i radioamatorów oraz dla inżynierów zainteresowanych techniką telewizyjną. Jest również przydatna dla uczniów szkół technicznych.

MIERNICTWO AKUSTYCZNE — Zbigniew Żyszkowski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 4000 egz., str. 376, cena zł 600.
W książce przedstawiono podstawowe zagadnienia miernictwa akustycznego. Omówiono pomiary natężenia akustycznego, impedancji akustycznej, szumu i hałasu, właściwości materiałów akustycznych, właściwości pomieszczeń oraz parametrów mikrofonów, głośników, słuchawek, magnetofonów i gramofonów. Przedstawiono również pomiary telefonometryczne.
Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników zajmujących się projektowaniem i użytkowaniem sprzętu elektroakustycznego.

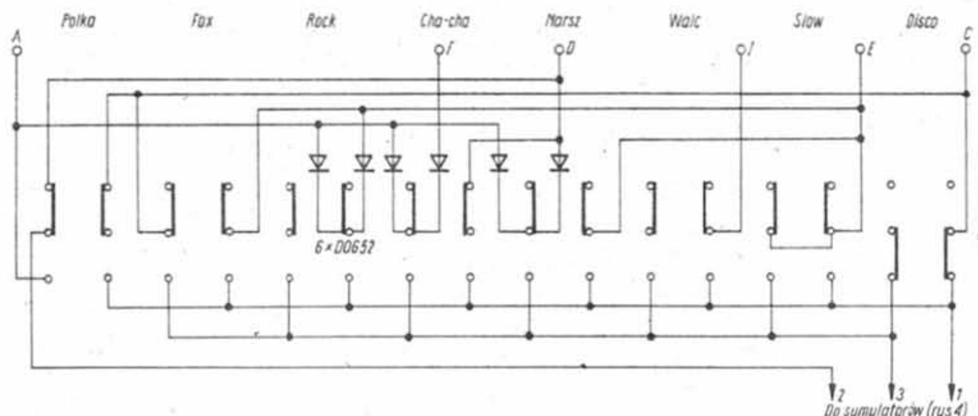
UKŁADY MIKROELEKTRONICZNE Z PRZEŁĄCZANYMI POJEMNOŚCIAMI — dr hab. inż. Jerzy Mulawka. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 2500 egz., str. 415, cena 90 zł.
Książka jest obszerną monografią poświęconą zagadnieniom układów z przełączanymi pojemnościami (SC). Zawiera podstawowe informacje o elementach i podzespołach MOS, stosowanych przy realizacji scalonych układów SC, o podstawowych właściwościach systemów dyskretnych oraz o metodach opisu i reprezentacji układów SC. Zapoznaje z metodami projektowania tych układów (filtrów, sekcji bikwadratowych i in.) i opisuje podstawowe układy generatorów, pętli fazowych oraz przetworników a/c i c/a. Książka jest przeznaczona dla inżynierów i pracowników naukowych interesujących się tą nową dziedziną techniki.

WSPOMAGANE KOMPUTEREM PROJEKTOWANIE OBWODÓW MIKROFALOWYCH — doc. dr hab. inż. Janusz A. Dobrowolski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 3000 egz., str. 301, cena zł 460.
W książce w zwięzły i precyzyjny sposób omówiono wszystkie kluczowe zagadnienia wspomagane komputerem projektowania obwodów mikrofalowych. Książka jest przeznaczona dla inżynierów oraz studentów wydziałów elektroniki.

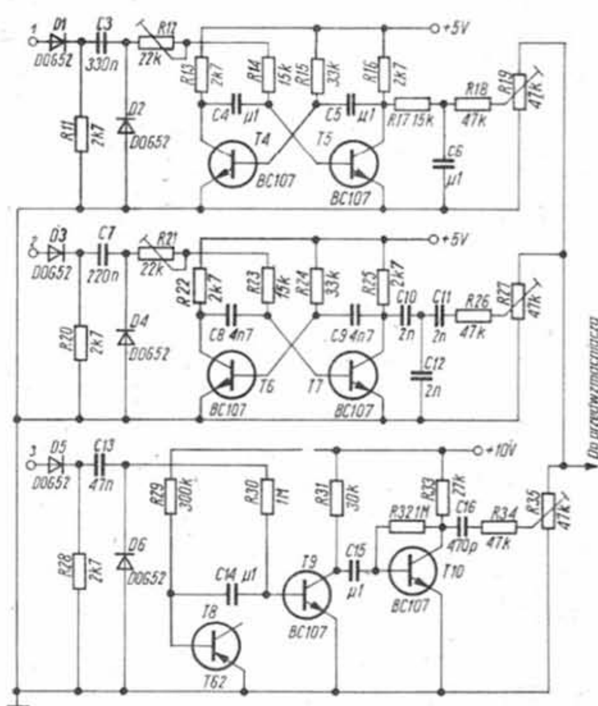


Schemat odbiornika radiofonicznego SOKOL-310

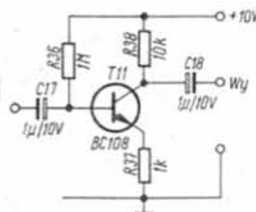
Amatorski automat perkusyjny — *cd. ze str. 13*



Rys. 3. Schemat zespołu przełączników rytmów

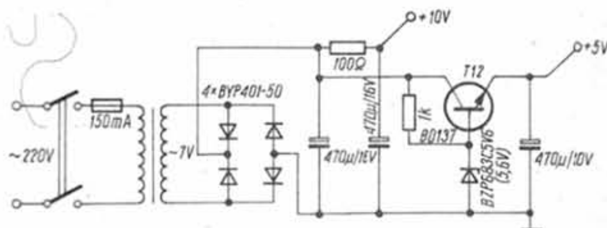


Rys. 4. Schemat symulatorów dźwięków perkusyjnych



Rys. 5. Schemat przedwzmacniacza

Rys. 6. Schemat zasilacza



Jak widać ze schematu, kocioł i hi-hat symulują układy multiwibratorów, natomiast werbel jest symulowany przez generator szumów, w którym wykorzystano szum własny tranzystora germanowego (T8).

Czas wybrzmiewania poszczególnych instrumentów uzależniony jest od pojemności kondensatorów C3, C7 i C13, które ładując się powodują okresowe pobudzanie generatorów, a po zaniku impulsu ładującego, rozładowują się w obwodach: D2-R11, D4-R20, oraz D6-R28.

Rezystory nastawne R11 i R21 umożliwiają korygowanie brzmienia kotła i hi-hat'u. Ich wartość może być zwiększona do 100 kΩ.

Głośność poszczególnych symulowanych instrumentów ustala się za pomocą rezystorów nastawnych R19, R27 i R35 skąd sygnał jest doprowadzany do przedwzmacniacza (rys. 5) i dalej do wyjścia urządzenia.

Całość zasilana jest napięciem stabilizowanym + 5 V i niestabilizowanym + 10 V otrzymywanymi z zasilacza sieciowego (rys. 6). Transformator nawinięto na rdzeniu o przekroju 2 cm². Uzwojenie pierwotne stanowi 4620 zwojów drutu DNE 0,07, natomiast wtórne 145 zwojów nawiniętych drutem DNE 0,25.

Automat ma osiem programowanych rytmów. Można w razie potrzeby rozszerzyć jego możliwości przez zastosowanie większego przełącznika i wykonanie odpowiednich połączeń wyjść dzielników częstotliwości z wejściami symulatorów dźwięków. Oto zestawienie niektórych połączeń wyjść z wejściami w celu otrzymania innych rytmów: tango — A1, A2, H3; swing — D3; country — C2, A3; booggie-wooggie — A2, B3, E1. Warto zwrócić uwagę na to, że nie w każdym rytmie wykorzystuje się wszystkie symulatory instrumentów. Do włączenia i wyłączenia perkusji w trakcie gry służy wyłącznik W1 (rys. 2), który należy wbudować w odpowiedni pedał.

Perkusję przyłącza się do wejścia wzmacniacza mocy o czułości ok. 200 mV. Jeżeli wzmacniacz ma zbyt wielką czułość, to na wyjściu przedwzmacniacza należy zastosować dodatkowy potencjometr do regulacji wartości sygnału wyjściowego.

LITERATURA

[1] Witkowski B.: Elektroniczna perkusja. „Radioelektronik" nr 10, 11/1979 oraz 5/1980

[2] Kręciejewski M.: Podstawy techniki cyfrowej. „Radioelektronik" nr 7÷12/1983 oraz rocznik 1984

Filtry z akustyczną falą powierzchniową

PIOTR NAGŁOWSKI
HANNA MAJEWSKA

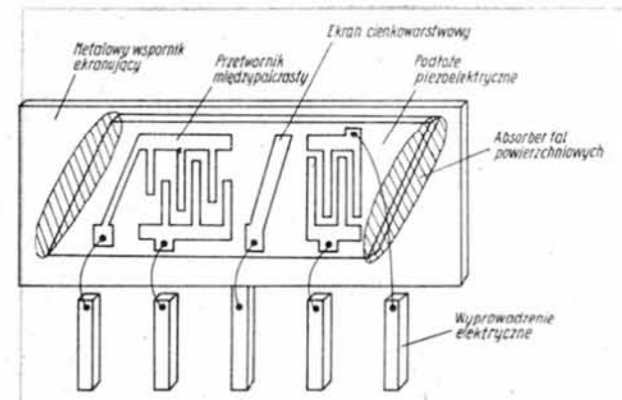
Wiedza o podzespołach elektronicznych, zwłaszcza biernych, niezbyt często wykracza poza minimalne wiadomości uzyskane na podstawie zapoznania się ze schematem urządzenia, w którym są one zastosowane, a tylko dobra znajomość budowy i zasady działania umożliwia świadome stosowanie w konstrukcjach własnych, również odbiegających od standardowych. Przedstawiamy poniżej artykuł o filtrach z akustyczną falą powierzchniową.

Filtry z akustyczną falą powierzchniową są scalonymi, biernymi elementami o charakterystykach częstotliwości, pasmowo-przepustowych. Filtracyjne właściwości tych elementów wynikają z interferencji akustycznych fal powierzchniowych (AFP) wzbudzanych i odbieranych przez cienkowarstwowe, metalowe przetworniki międzypalczaste, naniesione na podłoże z materiału piezoelektrycznego. Do materiałów najczęściej używanych w tym celu należą: kryształy niobianu litu, kwarcu, tantalanu litu, a także różne kompozycje ceramiczne. Wybór odpowiedniego materiału, a w wypadku podłoży krystalicznych, także orientacji cięcia i kierunku propagacji fali jest podyktowany przeznaczeniem i pożądanymi parametrami filtru.

Filtry z AFP mają zastosowanie m.in. w odbiornikach i nadajnikach telewizyjnych (w tym w telewizji kablowej i satelitarnej) oraz w profesjonalnych urządzeniach telekomunikacyjnych i pomiarowych. Najbardziej masowo są stosowane filtry z AFP w odbiornikach telewizyjnych jako elementy kształtujące charakterystykę częstotliwości toru p.cz. Pierwsze filtry tego typu zostały wdrożone do produkcji masowej w połowie lat siedemdziesiątych. W drugiej połowie tego dziesięciolecia opracowano nową generację tych filtrów — filtry dla toru p.cz. z quasi-równoległym odbiorem fonii.

Filtry z AFP charakteryzują się wieloma zaletami w porównaniu z filtrami typu LC: wysoką stabilnością i powtarzalnością parametrów oraz małymi wymiarami. Charakterystyka częstotliwości filtru z AFP jest zakodowana w kształcie przetworników międzypalczastych, nadanym w procesie fotolitografii. Z tego względu filtry te nie wymagają strojenia.

Filtry z AFP należą do rodziny układów nieminimalnofazowych, co umożliwia konstrukcję filtrów o niezależnych charakterystykach: amplitudowej i fazowej. Szczególnie możliwa jest konstrukcja filtrów z AFP o liniowej charakterystyce fazowej, nawet w obszarach ostrych zboczy charakterystyki amplitudowej.



Rys. 1. Szkic filtru z akustyczną falą powierzchniową (bez obudowy)

Technologia filtrów z AFP umożliwia otrzymywanie szerokiej gamy charakterystyk częstotliwości. Za pomocą tej technologii można uzyskać filtry o różnych kształtach charakterystyki amplitudowej i fazowej, a także filtry o wielu pasmach przepustowych.

Produkcja filtrów z AFP jest opłacalna zarówno w skali masowej, jak i laboratoryjnej, jednakże z powodu dość dużych kosztów projektowania, najkorzystniejsze relacje ekonomiczne osiąga się w produkcji masowej.

Tablica 1. **Zakresy wartości parametrów osiąganych przez filtry z AFP**

Częstotliwość środkowa	10 ÷ 2000 MHz
Względna szerokość pasma	0,1 ÷ 70%
Tłumienie w paśmie zaporowym	30 ÷ 70 dB
Współczynnik kształtu	≥ 1,15 (40 dB/3 dB)
Zafalowanie charakterystyki amplitudowej w paśmie przepustowym	0,05 ÷ 1 dB
Zafalowanie charakterystyki opóźnienia grupowego w paśmie przepustowym	10 ÷ 250 ns
Tłumienność wtrącenia	1 ÷ 35 dB
Współczynnik temperaturowy charakterystyki częstotliwości	− 130 ÷ + 32 ppm/K
Tłumienie sygnałów odbitych	35 ÷ 60 dB
Tłumienie przesłuchu elektromagnetycznego	40 ÷ 60 dB

W tablicy 1 podano orientacyjne zakresy wartości parametrów osiąganych przez filtry z AFP.

Na rys. 1 przedstawiono budowę wewnętrzną takiego filtru.

ZASADA DZIAŁANIA FILTRU Z AFP

Nazwa „akustyczna fala powierzchniowa" może być myląca i sugerować falę o częstotliwości mniejszej niż 20 kHz. W rzeczywistości AFP mogą mieć bardzo wielkie częstotliwości, nawet do kilku GHz.

Podobnie jak fale głosowe, fale te rozchodzą się przez drgania cząsteczek materiału. Długości AFP zależą od częstotliwości i na ogół mieszczą się w przedziale 1 μm ÷ 1 mm. Wynikające stąd wymiary typowych filtrów z AFP są również małe, przeważnie rzędu milimetrów.

Akustyczne fale powierzchniowe mogą się rozchodzić wzdłuż płaskiej, swobodnej powierzchni ciała stałego. Stanowią one przemieszczające się zaburzenie naprężeń i odkształceń. Amplituda tych fal maleje wykładniczo ze wzrostem odległości od powierzchni materiału (głębokości). W większości wypadków około 90% energii niesionej przez AFP zawiera się w obszarze i głębokości nie przekraczającej jednej długości fali.

Charakterystyczną cechą akustycznej fali powierzchniowej, rozchodzącej się w jednorodnym ciele stałym, jest brak dyspersji, tj. niezależność propagacji od częstotliwości drgań. Dla typowych monokrystalicznych i polikrystalicznych ciał stałych prędkość fazowa AFP zawiera się w granicach 1500 ÷ 12 000 m/s.

Jeżeli AFP rozchodzi się po powierzchni materiału piezoelektrycznego, to polem odkształceń i naprężeń towarzyszy przemieszczające się pole elektryczne. Fakt ten umożliwia łatwą generację AFP w piezoelektryku przez wytworzenie na jego powierzchni zmiennego w czasie rozkładu pola elektrycznego. Podobnie, detekcja zmiennych prądów i napięć wywołanych przemieszczającym się polem elektrycznym umożliwia odbiór sygnałów niesionych przez AFP.

Elementem wykorzystywanym w filtrach z AFP do generacji i odbioru fal powierzchniowych na powyższej zasadzie jest cienkowarstwowy przetwornik międzypalczasty. Przetwornik taki składa się z dwóch metalowych grzebieni naniesionych na podłoże piezoelektryczne. Grzebienie te zachodzą wzajemnie na siebie. Każdy z nich składa się z szyny zbiorczej i połączonych z nią elektrod. Najprostsza konfiguracja takiego przetwornika jest przedstawiona na rysunku 2.

Całkowita liczba elektrod przetwornika nie przekracza na ogół 1000, zaś ich szerokość mieści się przeważnie w granicach od ułamków mikrometrów do kilkudziesięciu mikrometrów. Przetwornik międzypalczasty umożliwia efektywne, liniowe przekształcanie sygnałów elektrycznych w AFP i odwrotnie. Jeżeli umieści się dwa takie przetworniki na podłożu piezoelektrycznym, to AFP generowana przez pierwszy z nich może być odebrana w postaci sygnału elektrycznego w drugim przetworniku.

Przyłożenie różnicy potencjałów między grzebienie przetwornika nadawczego powoduje powstanie pola elektrycznego w obszarach położonych między elektrodami dołączonymi do różnych potencjałów. Dzięki sprzężeniu piezoelektrycznemu obszary te będą źródłami AFP rozchodzącej się w dwóch kierunkach (rys. 2). Szerokość frontu fali cząstkowej, generowanej w obszarze zachodzenia na siebie elektrod o różnych potencjałach, jest w przybliżeniu proporcjonalna do wielkości tego zachodzenia (wielkość W na rys. 2.).

Całkowity sygnał akustyczny emitowany w każdym z dwóch kierunków może więc być uważany za sumę cząstkowych sygnałów akustycznych emitowanych we wszystkich obszarach (W) zachodzenia elektrod o różnych potencjałach (rys. 2). Każdy z tych cząstkowych sygnałów akustycznych jest repliką różnicy potencjałów przyłączonej do przetwornika i każdy z nich dociera do przetwornika odbiorczego w innym czasie, zależnym od geometrycznego usytuowania źródła (W). W detekcji fali powierzchniowej przez przetwornik wykorzystuje się odwrotne zjawisko piezoelektryczne. Fala pada kolejno na obszary zachodzenia elektrod (W). Niesione przez nią pole elektryczne jest źródłem prądów sumowanych w szynach zbiorczych.

Z punktu widzenia przetwarzania sygnałów (filtracji), działanie przetwornika przy odbiorze i nadawaniu jest identyczne. W obu wypadkach przetwornik pracuje jako tzw. filtr transwersalny.

Koncepcja filtru transwersalnego została stworzona w 1940 r. przez Kalmana. Podstawowym elementem takiego filtru jest linia opóźniająca z odczepami (rys. 3). Sygnał wyjściowy powstaje z zsumowania sygnałów z poszczególnych odczepów przez współczynniki wagowe a_i ($a_1 \div a_n$). Współczynniki wagowe a_i i opóźnienia D_i (rys. 3) dobiera się tak, aby uzyskać pożądaną charakterystykę częstotliwości. W praktyce najczęściej wszystkie opóźnienia D_i są stałe.

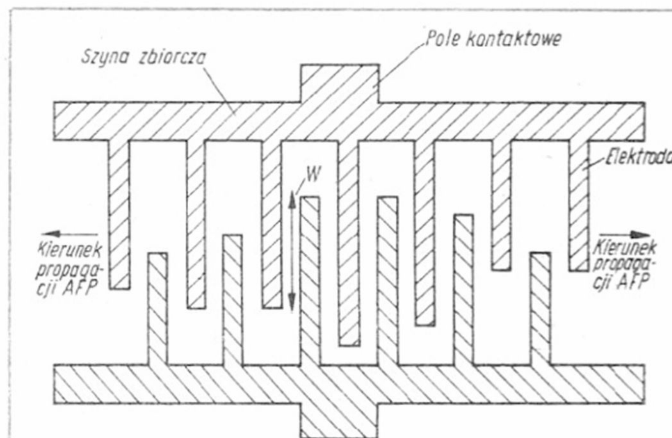
Odpowiedź impulsowa filtru transwersalnego h(t) jest sumą impulsów $\delta(t - t_i)$, przesuniętych w czasie o t_i, wziętych z odpowiednimi wagami a_i. Relację te wyraża matematycznie wzór:

$$h(t) = \sum_{i=1}^{N} a_i \delta(t - t_i) \qquad (1)$$

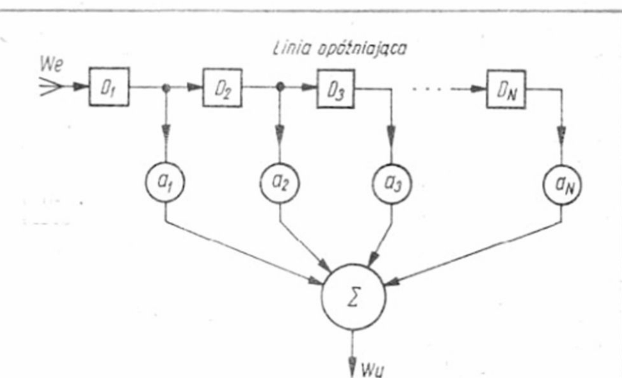
We wzorze (1) δ oznacza deltę Diraca, tzn. funkcję $\delta(x)$ równą 0 dla $x \neq 0$ i równą ∞ dla $x = 0$.

Czas t_i we wzorze (1) oznacza opóźnienie sygnału w i-tym odczepie w stosunku do sygnału wejściowego. Czas ten jest określony wzorem:

$$t_i = \sum_{i=1}^{N} D_k \qquad (2)$$



Rys. 2. Szkic przetwornika międzypalczastego



Rys. 3. Schemat blokowy struktury filtru transwersalnego
D_i — element opóźniający o czas D_i, a_i — współczynnik wagowy — sumator

Zastosowanie do obu stron równości (1) przekształcenia Fouriera umożliwia otrzymanie wzoru na charakterystykę częstotliwości filtru:

$$H(j\omega) = \sum_{i=1}^{N} a^i e^{-j\omega t_i} \qquad (3)$$

Okazuje się, że za pomocą prostych manipulacji sygnałem wejściowym (opóźnianie i sumowanie z wagami) można uzyskać bardzo szeroką klasę charakterystyk częstotliwości.

Filtr z falą powierzchniową można traktować funkcjonalnie jako kaskadowe połączenie dwóch filtrów transwersalnych. Charakterystyka częstotliwości filtru wyraża się jako iloczyn indywidualnych charakterystyk przetworników wyłącznie wtedy, gdy przynajmniej jeden z nich ma wszystkie elektrody jednakowej długości. Ograniczenie to można wyeliminować, jeżeli między przetwornikami znajduje się element zwany sprzęgaczem paskowym.

W przetwornikach międzypalczastych funkcję współczynników wagowych a_i pełnią wielkości zachodzenia elektrod (W na rys. 2). Opóźnienia między kolejnymi odczepami można kontrolować przez zmianę odstępów między elektrodami.

Charakterystykę częstotliwości filtru z AFP określa zatem geometria obu jego przetworników. Cienkowarstwowe przetworniki międzypalczaste są nanoszone na podłoże piezoelektryczne w procesie fotolitografii. Wszelkie zmiany przebiegu charakterystyki częstotliwości możliwe są więc wyłącznie na etapie projektowania geometrii przetworników, tj. we wstępnej fazie opracowania konstrukcji filtru. Filtry z AFP stanowią bezpośrednią implementację filtrów transwersalnych. Należy jednak pamiętać, że szereg efektów pasożytniczych powoduje, iż przedstawiony pokrótce model filtru z AFP jest niedokładny. Nie uwzględniono w nim m.in. wpływu impedancji obciążenia, dyfrakcji oraz pasożytniczych odbić fali powierzchniowej. Opracowane w ciągu ostatnich lat metody analizy i syntezy filtrów z AFP oraz stały postęp technologiczny umożliwiają obecnie skompensowanie większości niepożądanych efektów.

T a b l i c a 2. **Parametry charakterystyczne filtru FT-381**

Warunki pomiarów:	
temperatura otoczenia	23°C
impedancja obciążenia	
— wejściowa	100 ± 10 Ω (50 Ω)
— wyjściowa	1,5 ± 0,1 kΩ ‖ 5 pF (2 kΩ ‖ 3 pF)

Parametry	Jednostka	Częstotliwość [MHz]	Wartość		
			Min.	Typ.	Maks.
Tłumienność wtrącenia	dB	36,5		(23)	24 (24,5)
Poziom nośnej wizji[1])	dB	38	5 (4)	(5,4)	6,2 (7)
Poziom nośnej fonii[1])	dB	31,5	23 (24,6)	(26,8)	27 (29)
Nierównomierność tłumienia w pasmie przenoszenia	dB	33,5 ÷ 36,5			±1
Tłumienie dla częstotliwości nośnej wizji sąsiedniego kanału[1])	dB	30	40[2]) / 46 (44)	(51)	
Tłumienie dla częstotliwości nośnej fonii sąsiedniego kanału[1])	dB	39,5	36[2]) / 42 (45)	(54)	
Opóźnienie grupowe[3]) (względne)	ns	33,0 ÷ 38,75		±0	
Nierównomierność charakterystyki opóźnienia grupowego	ns	33,0 ÷ 37,25[4])		(±40)	±50 (±80)
	ns	37-25 ÷ 38,75[5])		(±40)	±30 (±80)
Tłumienie odbić	dB		40 (40)	(49)	
Tłumienie sygnału bezpośredniego	dB		45 (44)	(50)	
Temperaturowy współczynnik charakterystyki amplitudowej	—			(−94 ppm/k)	4,5 kHz/°C
Impedancja wejściowa	kΩ ‖ pF	36,5		1,4 ‖ 15 (2,2 ‖ 14)	
Impedancja wyjściowa	kΩ ‖ pF	36,5		2,6 ‖ 6 (3,3 ‖ 5,5)	

[1]) Jako poziom odniesienia przyjęto wartość tłumienia dla f = 36,5 MHz
[2]) Wartości dla II grupy jakości filtru FT-381
[3]) Jako poziom odniesienia przyjęto wartość opóźnienia grupowego dla f = 38 MHz
[4]) Wartość dopuszczalna lokalnie: ±80 ns
[5]) Wartość dopuszczalna lokalnie: ±60 ns

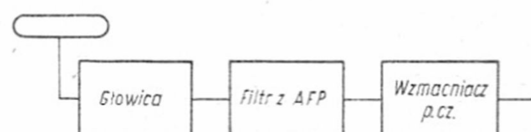
FILTRY TELEWIZYJNE P.CZ. Z AKUSTYCZNĄ FALĄ POWIERZCHNIOWĄ

Filtry z AFP najbardziej masowo są stosowane w torach p.cz. odbiorników telewizyjnych. Zastępują one w tych torach dużą liczbę elementów LC. Dodatkową zaletą stosowania filtrów z AFP jest wyeliminowanie konieczności strojenia toru p.cz., a także większa stabilność parametrów. Z uwagi na nieminimalnofazowość w filtrze z AFP można osiągnąć niezależność charakterystyk: amplitudowej i fazowej. Umożliwia to szczególnie korzystniejsze ukształtowanie charakterystyki fazowej, niż przy użyciu filtrów LC. W odbiorniku telewizyjnym filtr z AFP jest włączony między głowicą a scalonym wzmacniaczem p.cz. (rys. 4).

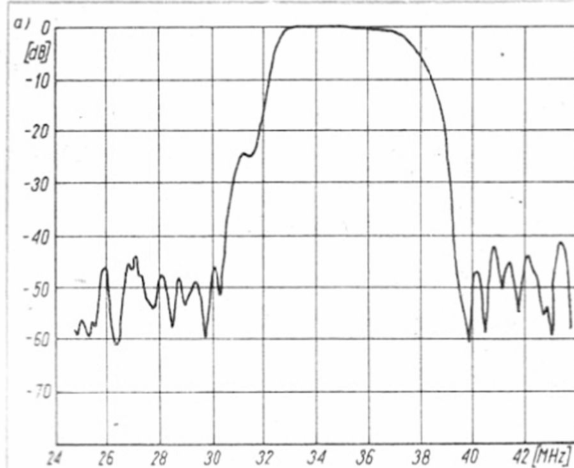
Filtry TV p.cz. z akustyczną falą powierzchniową wykonuje się obecnie najczęściej na podłożu z niobianu litu o cięciu obróconym o ok. 128° w stosunku do osi krystalograficznej Y w kierunku osi Z i kierunku propagacji X (w skrócie: 128° YX $LiNbO_3$). W starszych konstrukcjach stosuje się na ogół materiał YZ $LiNbO_3$. Firmy japońskie używają również tantalanu litu i ceramiki piezoelektrycznej.

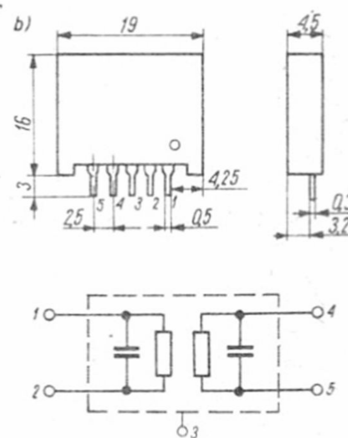
Filtry na podłożu z tantalanu litu charakteryzują się małą wartością temperaturowego współczynnika charakterystyki częstotliwości (TWC), jednakże z uwagi na małą wartość współczynnika sprzężenia elektromechanicznego wykazują one dość duże wartości tłumienności wtrącenia.

Ceramika piezoelektryczna jest podłożem tanim. Przez odpowiedni dobór składu można osiągnąć korzystne własności temperaturowe tego materiału. Wadą filtrów

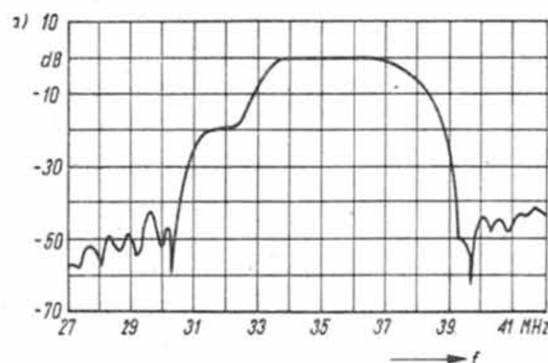


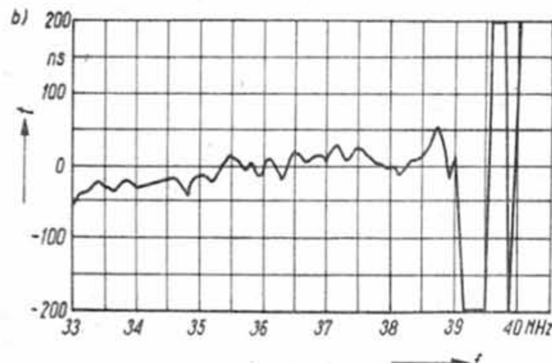
Rys. 4. Schemat umieszczenia filtru z AFP w odbiorniku telewizyjnym



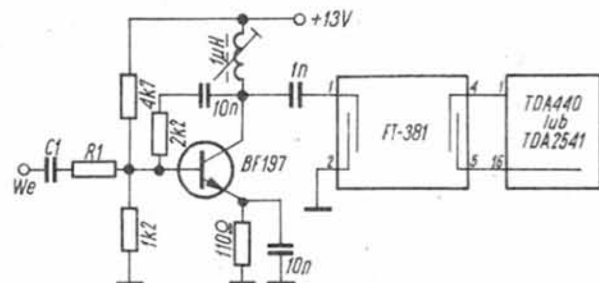


Rys. 5. Filtr z AFP typu FT-381
a — charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa,
b — obudowa i rozmieszczenie wyprowadzeń (wymiary podano w mm): 1 — końcówka wejściowa filtru, 2 — końcówka wejściowa łączona z masą układu, 3 — masa konstrukcji filtru (ekran), 4, 5 — końcówki wyjściowe filtru

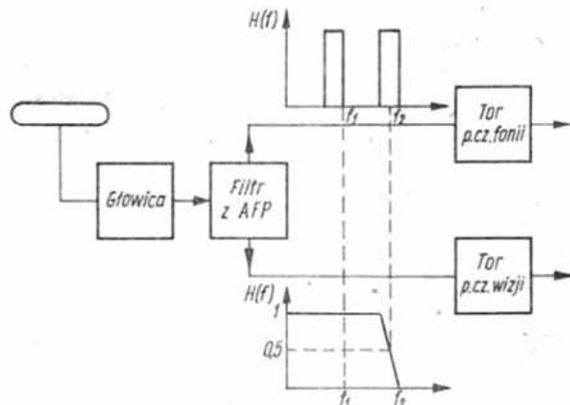




Rys. 6. Charakterystyki filtru OFWK-1950
a — charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa, b — przebieg zmian opóźnienia grupowego



Rys. 7. Układ aplikacyjny filtrów FT-381, OFWK-368 i OFWK-1950
Uwaga. Zaleca się umieszczenie dodatkowego filtru pasmowego między głowicą a stopniem sterującym filtru



Rys. 8. Implementacja toru telewizyjnego p.cz. z quasi-rownoległym odbiorem fonii. Schemat blokowy i wyidealizowane przebiegi charakterystyk amplitudowych
f_1 — pośrednia częstotliwość sygnału fonii,
f_2 — pośrednia częstotliwość sygnału wizji

na podłożu ceramicznym jest natomiast większy na ogół rozrzut parametrów.

Niobian litu (oba wspomniane cięcia) charakteryzuje się dużymi wartościami współczynnika sprzężenia elektromechanicznego. Umożliwia to uzyskanie małej tłumienności wtrącenia. Współczynniki temperaturowe tego materiału wynoszą:

— 94 ppm/K dla YZ $LiNbO_3$
— 72 ppm/K dla 128°YX $LiNbO_3$

Ujemne wartości współczynników temperaturowych świadczą o przesuwaniu się charakterystyki częstotliwości filtru w kierunku małych częstotliwości przy wzroście temperatury.

Wskazane jest zatem stosowanie niobianu litu o cięciu 128°YX. Ponadto zastosowanie niobianu litu o cięciu obróconym jest korzystniejsze ekonomicznie, umożliwia bowiem w przybliżeniu dwukrotne zmniejszenie wymiarów podłoża w stosunku do materiału o cięciu YX.

Czołowymi producentami filtrów TV p.cz. z akustyczną falą powierzchniową są firmy: Siemens, GTE Sylvania oraz Toshiba.

W Polsce jest produkowany obecnie w Centrum Naukowo-Produkcyjnym Materiałów Elektronicznych filtr FT-381 będący zamiennikiem filtru OFW-367 firmy Siemens. Jest to filtr kształtujący charakterystykę częstotliwości zgodnie z obowiązującym w Polsce standardem OIRT-D/K. Charakterystykę amplitudową filtru przedstawiono na rys. 5a, a układ wyprowadzeń elektrycznych — na rys. 5b. W filtrze wykorzystano podłoże YZ $LiNbO_3$. Tłumienność wtrąceniowa w warunkach pracy wynosi ok. 22 dB. Filtr jest produkowany w dwóch grupach jakości, w zależności od poziomu tłumienności względnej w obszarach poza pasmem przepustowym.

W tablicy 2 zestawiono parametry charakterystyczne filtru FT-381. Liczby w nawiasach są odpowiednimi wartościami katalogowymi dla filtru OFW-367 firmy Siemens.

Konstruktorzy odbiorników TV na całym świecie dążą do zapewnienia możliwości odbioru wielostandardowego.

Na rys. 6a przedstawiono charakterystykę filtru OFWK-1950 firmy Siemens, umożliwiającego odbiór programów emitowanych w standardach OIRT-D/K i CCIR-B/G. Na rys. 6b przedstawiono zmiany opóźnienia grupowego w filtrze OFWK-1950. Filtr charakteryzuje się stałym opóźnieniem grupowym. Dopuszczalne zafalowanie w pasmie przepustowym wynosi ±80 ns.

W filtrze wykorzystano podłoże z materiału 128°YX $LiNbO_3$. Tłumienność wtrącenia w warunkach pracy wynosi ok. 18 dB.

Na rys. 7 przedstawiono układ aplikacyjny zalecany dla trzech wspomnianych filtrów, tj. FT-381, OFWK-368 oraz OFWK-1950.

Technika filtracji sygnałów za pomocą fal powierzchniowych umożliwia skonstruowanie toru p.cz. z quasi-równoległym odbiorem fonii. Uzyskuje się przez to jakość odbioru fonii odpowiadającą wymogom hi-fi, a także jakość odbioru stereofonicznego. Poprawia się także jakość odbioru wizji. Uproszczony schemat blokowy rozwiązania wykorzystującego taki filtr przedstawiono na rys. 8.

W filtrze z AFP następuje rozdzielenie i filtracja sygnałów przeznaczonych dla torów p.cz. wizji i fonii. Na wejście toru p.cz. fonii jest doprowadzany wydzielony sygnał fonii i sygnał p.cz. wizji. Po wzmocnieniu i przemianie częstotliwości na wyjściu toru fonii uzyskuje się częstotliwość różnicową fonii. Sygnał fonii jest jednocześnie usuwany z toru wizyjnego.

W Polsce prowadzi się obecnie prace nad dwustandardowymi filtrami telewizyjnymi p.cz.: jednotorowymi i z quasi-równoległym odbiorem fonii, nie są one jednak jeszcze produkowane masowo.

Domofon

PIOTR ZBYSIŃSKI

Domofon, wykonany według poniższego opisu, zapewnia dwustronną łączność foniczną między domem i osobą stojącą przed bramą, umożliwia sygnalizowanie domownikom konieczność otworzenia bramy oraz zdalne (z domu) jej otworzenie. Zaletą tego rozwiązania w porównaniu z wcześniej opisywanymi jest zmniejszenie do czterech potrzebnych połączeń między domem i bramą, co umożliwiło użycie typowych kabli, np. DY 4/2,5. Uzyskano to rozbudowując układ, z czym wiąże się pewien wzrost kosztu wykonania, ale wobec trudności ze zdobyciem kabla o większej liczbie żył, było to konieczne.

Schemat instalacji elektrycznej domofonu jest przedstawiony na rysunku 1.

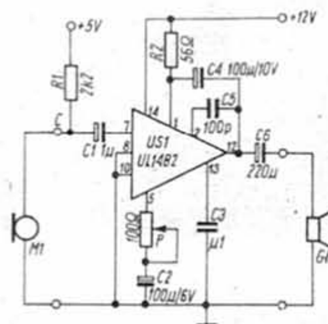
Układ elektroniczny domofonu (rys. 2) składa się ze wzmacniacza m.cz., przetwornicy napięcia stałego na zmienne, generatora sygnału wywołania, układu separującego sygnał wywołania od sygnału akustycznego łączności fonicznej i zasilacza.

We wzmacniaczu m.cz. (rys. 3) wykorzystano scalony wzmacniacz mocy UL1482. Rezystor R1 ogranicza prąd polaryzacji mikrofonu węglowego M1. Kondensator C1 eliminuje składową stałą przebiegu wejściowego, dzięki czemu wzmacniacz US1 wzmacnia tylko składową zmienną. Elementy R2 i C4 tworzą układ sprzężenia zwrotnego typu „bootstrap", a kondensator C5 zapobiega wzbudzeniu wzmacniacza w zakresie w.cz. Potencjometr P i kondensator C2 tworzą pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Potencjometrem P można regulować czułość wzmacniacza i moc sygnału wyjściowego.

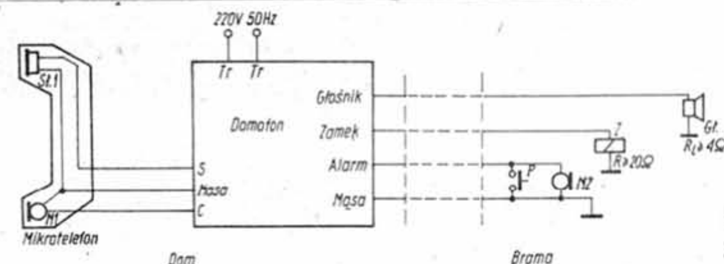
W przetwornicy (rys. 4) zastosowano układ scalony zawierający dwa przerzutniki monostabilne. Dla zapewnienia generacji drgań zastosowano sprzężenie między wyjściem $\overline{Q}$S2 i wejściem B1. Czas trwania stanu H na wyjściu Q1 ustala się stałą czasu elementów R7 C7, natomiast czas trwania stanu L, stałą czasu elementów R8 C8. Sygnał z wyjścia Q1 jest wzmacniany przez tranzystory T1, T2 do poziomu mocy, wystarczającego do sterowania zamkiem elektromagnetycznym. Diody D3 i D4 zabezpieczają tranzystor T2 przed przebiciem w wyniku przepięć powstających przy włączaniu i wyłączaniu zasilania cewki elektromagnesu zamka. Dla wartości elementów wg rys. 3 impulsowe napięcie zasilające cewkę zamka ma częstotliwość ok. 5 Hz i wypełnienie ok. 0,5. Aby zamek otworzyć, domownicy muszą włączyć włącznik W.

Na rys. 5 przedstawiono schemat proponowanego generatora sygnału wywołania, z którego sygnał informuje domowników o konieczności otworzenia zamka elektromagnetycznego.

Bramki B3 B4 tworzą generator częstotliwości podstawowej 800 Hz, natomiast bramki B1, B2, generator częstotliwości modulującej 10 Hz. Głębokość modulacji zależy od położenia suwaka potencjometru P1. Częstotliwości generatorów można regulować odpowiednio elementami R9, C9 i R10, C10, a głośność potencjometrem P2. Sygnał z wyjścia generatora jest wzmacniany przez tranzystor T3, którego obciążeniem jest słuchawka Sł2. Generator jest uruchamiany tylko wtedy, gdy na wejściu D jest stan wysoki. Wejście D generatora jest sterowane napięciem z wyjścia B układu separującego (rys. 6). W stanie spoczynku tranzystor T4 jest zatkany i wyjście B jest na potencjale masy. Zmianę stanu wyjścia B uzyskuje się po wymuszeniu na wejściu A separatora potencjału mniejszego niż $U_{CC}-(U_{FD6}+U_{BET4}+U_{FD5})$, czyli mniejszego niż 2 V. Do spełnienia tego warunku wykorzystuje się przycisk P, umocowany przy otwieranej bramie lub furtce. W wyniku zwarcia zestyku przycisku P tranzystor T4 przechodzi w stan przewodzenia, a wzrost napięcia na wyjściu B

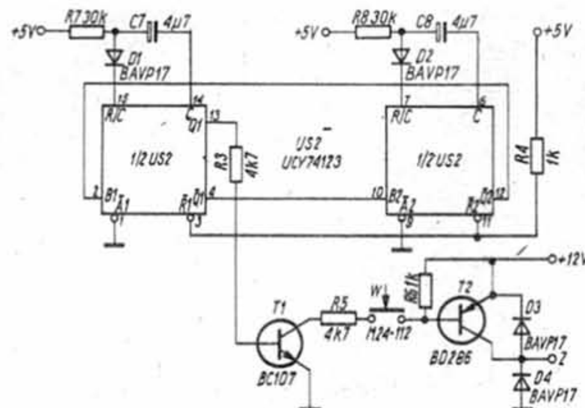


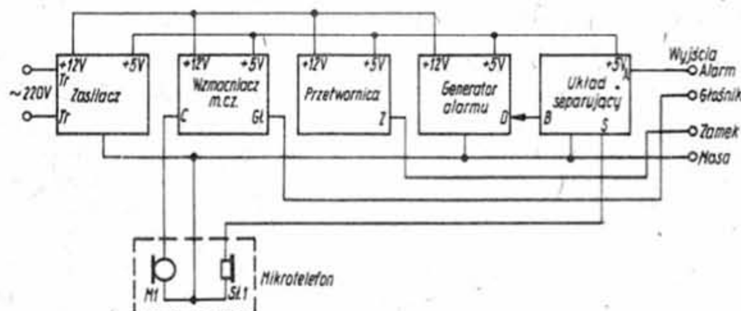
Rys. 3. Schemat elektryczny wzmacniacza mocy m.cz.



Rys. 1. Schemat instalacji elektrycznej domofonu

Rys. 4. Schemat elektryczny przetwornicy napięć

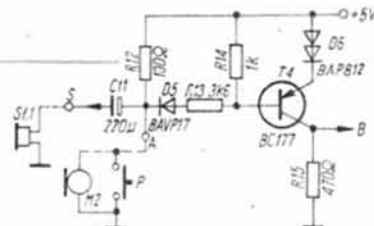




Rys. 2. Schemat blokowy domofonu

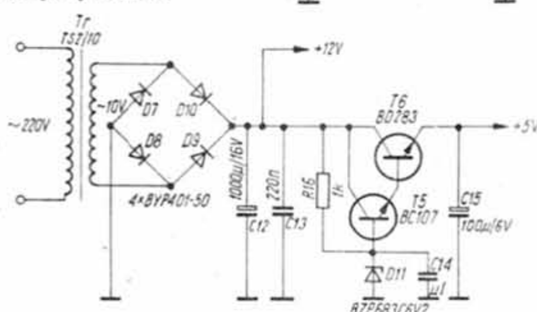
uruchamia sygnał akustyczny, informując użytkowników o obecności osoby, która chce wejść do mieszkania.

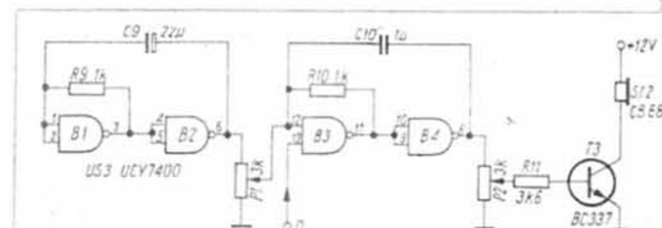
Równolegle do przycisku P jest dołączony mikrofon węglowy M2, wykorzystywany do łączności fonicznej między domem i bramą, a więc sygnał akustyczny jest przesyłany tym samym przewodem co sygnał wywołania. Rozdzielenie tych sygnałów



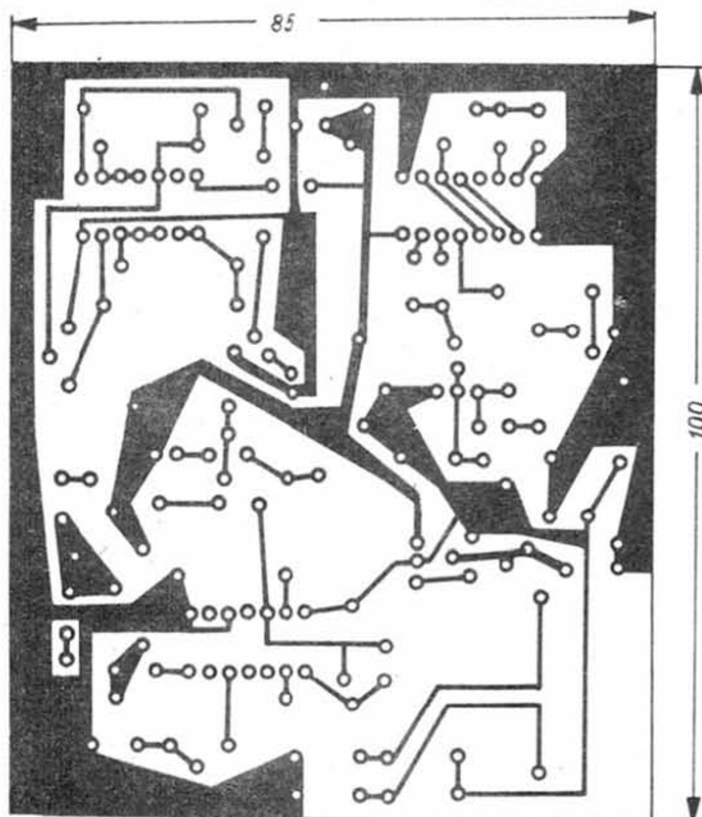
Rys. 6. Schemat elektryczny układu separującego

Rys. 7. Schemat elektryczny zasilacza

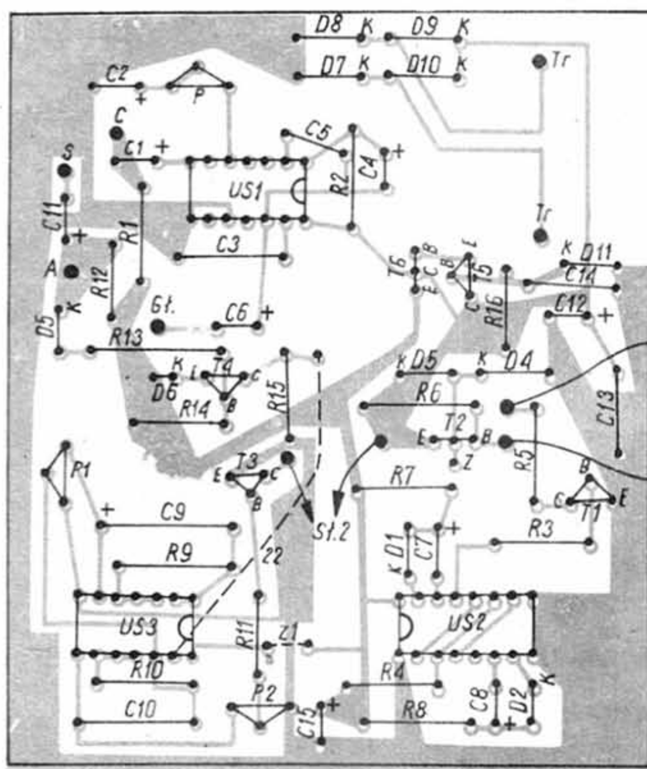




Rys. 5. Schemat elektryczny generatora sygnału wywołania

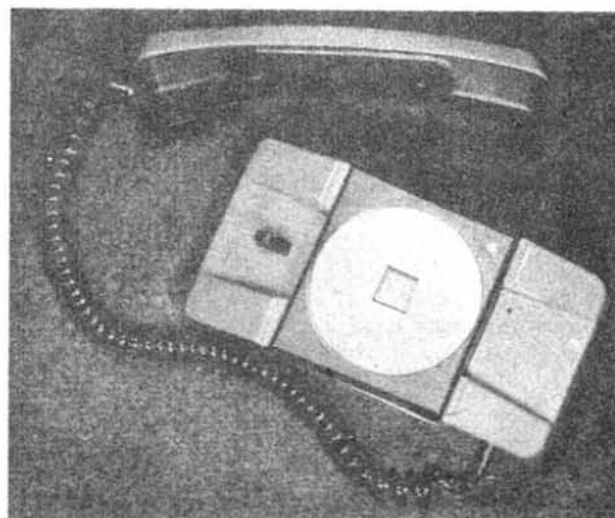


Rys. 8. Płytka drukowana domofonu



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Rys. 10. Widok zmontowanego domofonu *(fot. Adam Karolak)*



uzyskano w wyniku zastosowania kondensatotra sprzęgającego C11 i rezystora R12 polaryzującego mikrofon M2. Dla sygnału akustycznego kondensator C11 łączy mikrofon M2 ze słuchawką Sł1 mikrotelefonu w domu. Dla składowej stałej kondensator C11 stanowi przerwę.

Elementy R12 ÷ R14, D5, D6 i mikrofon M2 ustalają punkt pracy tranzystora T4 tak, że sygnał akustyczny nie powoduje zmiany jego stanu pracy.

Zasilacz (rys. 7) dostarcza napięcia nie stabilizowanego + 12 V i stabilizowanego + 5 V do zasilania układów TTL. Stabilizator (tranzystory T5, T6) pracuje w konwencjonalnym układzie wtórnika emiterowego. Źródłem napięcia odniesienia jest dioda Zenera D11. Domofon jest oddzielony galwanicznie od sieci energetycznej tranformatorem Tr.

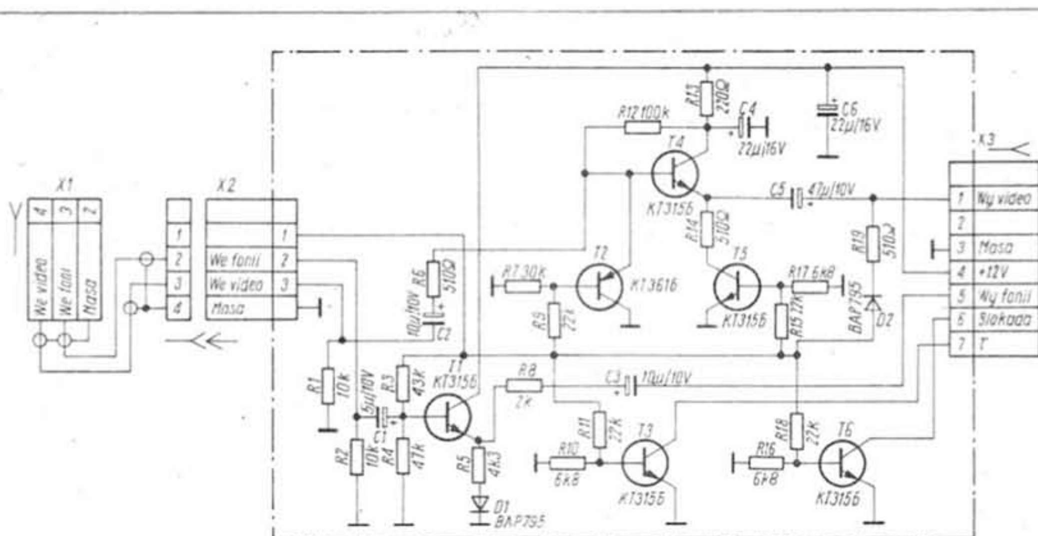
Układy elektroniczne domofonu zostały zmontowane na płytce drukowanej z rys. 8, zgodnie ze schematem montażowym z rys. 9. Jako obudowę zastosowano elementy od telefonu „Bratek", a mikrotelefon wykorzystano od telefonu „Tulipan". Widok domofonu przedstawia rys. 10. W miejscu tarczy numerowej

Sprzężenie magnetowidu lub mikrokomputera z OTVC Elektron C-280

mgr inż. JANUSZ JARMONIUK

Większość magnetowidów i mikrokomputerów jest wyposażona w wyjście „video". Sprzęgając to wyjście z odpowiednim wejściem telewizora można wyeliminować zniekształcenia wprowadzane przez głowicę i tor p.cz. odbiornika. Przy podłączeniu się do wejścia antenowego telewizora sygnały wizji i fonii są dwukrotnie przetwarzane, co może być powodem powstania zniekształceń. Najprostszym sposobem wyeliminowania tych zniekształceń jest dobudowanie do OTVC modułu sprzęgającego wejście „video" z częścią m.cz. odbiornika.

ponieważ zastosowałem gniazdo 7-stykowe, zaistniała potrzeba przełączenia zasilania z kołka 9 na nie wykorzystany kołek 4. Stan pracy „monitor" lub „telewizor" uzyskuje się przez doprowadzenie napięcia zasilania +12 V do wejścia 1 złącza X2 modułu „video". Po doprowadzeniu napięcia +12 V do wejścia 1 złącza X2, telewizor pracuje jako monitor, natomiast po uziemieniu tego wejścia — odbiera program z wejścia antenowego. W stanie pracy „monitor", pełny sygnał telewizyjny przychodzący z wyjścia magnetowidu lub komputera przez gniazdo X1



Rys. 1. Schemat modułu „video"

Odbiornik telewizyjny Elektron C-280 ma płytkę modułu kanału radiowego, na której jest miejsce do zainstalowania modułu sprzęgającego „video" — 10-stykowy wtyk X3. Po wlutowaniu kołków można zainstalować moduł „video".

Schemat modułu „video" jest przedstawiony na rys. 1.

Napięcie zasilania +12 V jest doprowadzane do modułu przez styk 4 gniazda X3. W module MRK OTVC Elektron C-280 napięcie zasilania jest doprowadzone do styku 9 gniazda X3;

jest doprowadzany do bazy otwartego tranzystora T4, wydziela się na rezystorze R14 i przez kondensator C5 oraz styk 1 złącza X3 przechodzi do wejścia „video" telewizora. Jednocześnie napięcie +12 V dołącza się przez dzielnik rezystorowy R18, R16 do bazy tranzystora blokującego T6. Tranzystor T6 zwiera do masy, przez styk 6 złącza X3, wejście blokujące modułu MRK, blokując wzmacniacze p.cz. wizji i fonii. Zablokowanie tych wzmacniaczy likwiduje oddziaływanie szumów na kanał wizji i

cd. na str. 24

znajduje się tarcza wykonana z polerowanego aluminium. W jej środku wycięto otwór na przycisk służący do otwierania zamka elektromagnetycznego. W modelowych urządzeniach zastosowano przyciski kontaktronowe typu M-24-112, produkowane przez zakład Unitra-Dolam.

Wartości rezystancji i pojemności elementów nie są krytyczne. Mogą się różnić od podanych na schemacie o około ±50%, ale przy zmianie pojemności kondensatorów C4, C5 należy uważać, aby wzmacniacz US1 nie wzbudzał się.

Płytkę drukowaną do tego układu można zamawiać w firmie: **Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe „Anacom" Sp. z o.o. skr. poczt. 175, 15-007 Białystok 24.**

W tej samej firmie można również zamawiać płytki do układów, opisanych w artykułach:

Leszek Halicki: Zegar cyfrowy z układem scalonym MC1206N („Re" nr 3/86)

Leszek Halicki: Urządzenie alarmowe do samochodu („Re" nr 10/86)

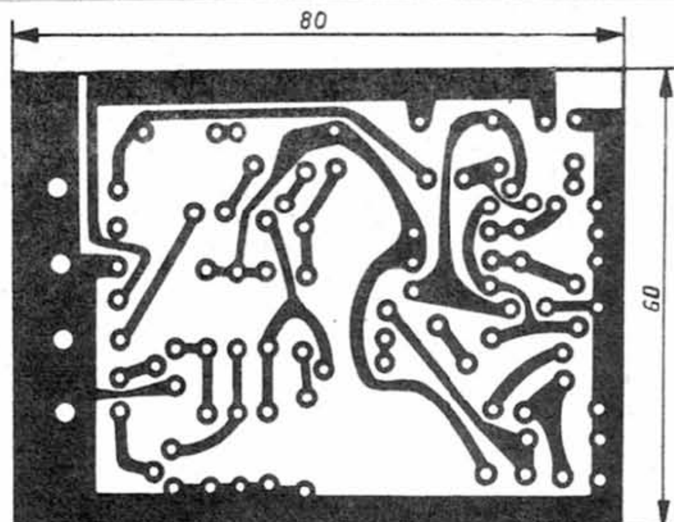
Leszek Halicki: Domowe urządzenie alarmowe („Re" nr 9/87)

Leszek Halicki: Zasilacz do zegara cyfrowego z układem scalonym MC1206N („Re" nr 5/88)

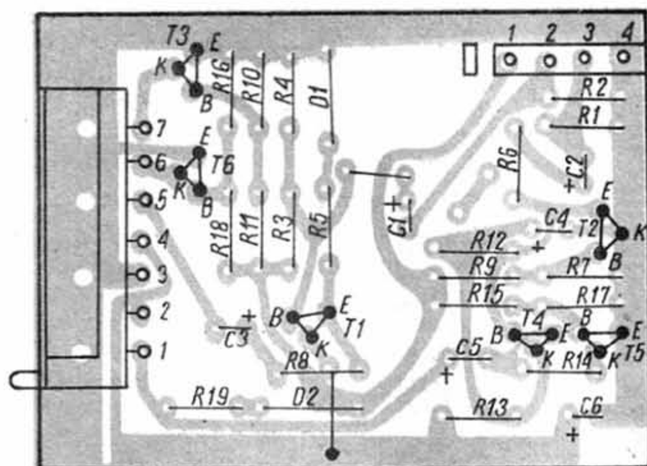
Jacek Musiał: Wyłącznik zmierzchowy („Re" nr 7/88)

Janusz Rżysko: Tuner radiowy z układem scalonym TDA4100 („Re" nr 7/88)

Kazimierz Foryś: Źródło światła błyskowego („Re" nr 8/88)



Rys. 2. Płytka drukowana modułu „video"



Rys. 3. Płytka modułu „video" — widok od strony elementów

fonii. Otwarty tranzystor T3 zmniejsza stałą czasu układu automatycznego dostrojenia częstotliwości i fazy. Sygnał fonii z wejścia X2 (styk 2) jest doprowadzany do bazy tranzystora T1, a dalej z rezystora R5 przez układ R8, C3 do wejścia fonii telewizora (styk 5 złącza X3). Współczynnik wzmocnienia modułu „video", sygnałów wizji i fonii jest w przybliżeniu równy jedności. W stanie pracy „telewizor" (do wejścia blokującego — styk 1 złącza X2 dołączona masa) tranzystory T1, T3, T4, T5, T6 nie przewodzą, a tranzystor T2 przewodzi. W rezultacie tego, przechodzenie sygnału z gniazda X1 jest zablokowane, tranzystor T5 nie oddziałowuje na stałą czasu i telewizor może odbierać program z wejścia antenowego.

Konstrukcja modułu „video"

Moduł zmontowano na płytce drukowanej (rys. 2). Na rys. 3 przedstawiono widok płytki od strony elementów.

W module zastosowano następujące elementy:
- złącze CHO-46-7p, np. od telewizora Rubin C-202;
- rezystory o mocy 0,125 W lub 0,25 W i tolerancji 10%;
- tranzystory krzemowe w.cz. małej mocy (zamiast użytych tranzystorów radzieckich można użyć krajowych: BC107 lub podobnych zamiast KT315B, BC177 lub podobnych zamiast KT3615);
- diody krzemowe impulsowe.

Wysokość elementów zamontowanych na płytce nie powinna przekraczać 15 mm.

Po zmontowaniu płytki drukowanej, można ją wstawić do złącza X3 w telewizorze. Jeżeli zastosowane elementy były sprawne, to układ nie wymaga regulacji. Przewody ekranowane do gniazda „video" można zamocować na złączu X2 lub wyprowadzić bezpośrednio.

Gniazdo „video" można umieścić zamiast gniazda słuchawkowego w telewizorze, wykorzystując zwykłe gniazdo magnetofonowe. Jednakże, przy odłączaniu gniazda słuchawkowego należy pamiętać, aby zewrzeć punkty na płytce wzmacniacza m.cz., które są normalnie zwarte przełącznikiem znajdującym się w gnieździe słuchawkowym.

Sygnał sterowania + 12 V do modułu „video" można doprowadzić z przełącznika typu „Isostat", np. zastosowanego do sterowania modułu PAL. Przełącznik ten może jednocześnie włączać system PAL i wejście „video". Sygnały do wejścia „video" należy doprowadzić przewodem ekranowanym (może to być przewód do nagrywania audycji w magnetofonach — każda żyła w oddzielnym ekranie).

W mikrokomputerach ATARI zastosowano wyjście monitorowe, z którego można doprowadzić sygnały fonii i wizji do wejścia „video" w telewizorze:

1 — Composite Luminance
2 — **Ground** — masa
3 — **Audio Output** — wyjście fonii
4 — **Composite Video** — wyjście wideo
5 — Composite Chroma

Można oczywiście dołączać do tego wejścia również inne mikrokomputery, wyposażone w wyjście „audio" i „video".

LITERATURA

[1] „Amatérské Radio", nr 12/1986, 1/1987
[2] „Radio" (radz.) nr 9/1987

Radiomagnetofon „Hania"

W połowie ubiegłego roku zaczęły do Redakcji napływać różne opinie o wyrobie ELTRY — radiomagnetofonie „Hania". Redakcja postanowiła mieć swój własny osąd na temat jakości tego produktu.

Zacząć trzeba od „historii" zakupu. Chcieliśmy, aby to był egzemplarz rynkowy, ze sklepu. Z dwóch odbiorników, które znajdowały się danego dnia w sklepie nr 537 WPHW w Warszawie, obydwa były niesprawne. W jednym z nich był bardzo silny przydźwięk w pozycji „magnetofon", w drugim nie działał jeden kanał przy odtwarzaniu z magnetofonu. W tym wypadku dokonano naprawy przedsprzedażnej „usuwając" zwarcie w obwodzie głowicy, które spowodowała duża kropla cyny. Po kilku godzinach pracy zaczął uszkadzać się wzmacniacz m.cz. Także po sprawdzeniu pracy odbiornika na słuchawki, po wyjęciu słuchawek, odbiór na głośniki stał się niemożliwy. Radiomagnetofon ten zwrócono do sklepu. Po tygodniu znalazły się w sklepie następne egzemplarze, z których jeden jako sprawny został nabyty i przeznaczony do próbnej eksploatacji. Jest to radiomagnetofon z numerem fabrycznym 87371548, wyprodukowany 3 sierpnia ub.r. Po ponad półrocznej, dość intensywnej eksploatacji można przedstawić następującą ocenę „Hani" na podstawie posiadanego egzemplarza.

Wygląd zewnętrzny — bardzo przyjemny, zbliżony do panującej obecnie mody, estetyka i jakość wykonania nie budzą zastrzeżeń.

Elementy regulacyjne — zbyt rozrzucone na trzech ściankach urządzenia wymuszają większą przestrzeń dostępu, np. w regale. Niezbyt fortunne wydaje się rozwiązanie powodujące, że przełącznik na pracę „magnetofon" włącza od razu wzmacniacz m.cz., bez wciśnięcia któregokolwiek przycisku. W ten sposób, przez zapomnienie, można bardzo szybko rozładować baterię, gdy korzystamy z tego zasilania.

Obwody wejściowe odbiornika zapewniają dobrą selektywność i czułość, tę ostatnią na zakresie krótkofalowym można uznać za bardzo dobrą.

Jakość dźwięku niestety, budzi poważne zastrzeżenia. Jest ona wręcz kiepska. Pomijając bardzo małą moc, bo w końcu można przyjąć, że taką ustalono dla danego rodzaju sprzętu, regulacja barwy dźwięku jest chyba nie najlepiej rozwiązana. Przejście na wysokie tony bardzo obniża poziom wyjściowy odbioru. W instrukcji obsługi nie podaje się współczynnika zniekształceń nieliniowych. Czyżby uczyniono to świadomie, bo odsłuchowo można stwierdzić, że są one duże; odbiór mowy, gdy przełącznik jest w pozycji tonów niskich, staje się czasem nawet trudno zrozumiały.

A wreszcie, całość układu ma tendencję do uwypuklania niskich tonów.

Można by także wspomnieć, że brak oświetlenia skali (przy zasilaniu z sieci) czyni odbiornik w warunkach domowych „martwym" meblem.

Reasumując, gdyby nie te ostatnie uwagi, można by ocenić radiomagnetofon „Hania" pozytywnie, dla sprzętu w swojej klasie.

A.S.

OD REDAKCJI

Zakłady Radiowe „Eltra" po zapoznaniu się z oceną eksploatacyjną dotyczącą RMS „Hania" nadesłały swoje uwagi, które poniżej zamieszczamy.

Radiomagnetofon „Hania" został skonstruowany z przeznaczeniem dla szerokiego kręgu odbiorców. Jest konstrukcją klasy standard. Dlatego też nie należy oczekiwać od niego spełnienia norm hi-fi.

Rozmieszczenie elementów regulacyjnych w RMS „Hania" nie odbiega od rozwiązań stosowanych przez zachodnie firmy w podobnym sprzęcie, np. Grundig model RR 455, Sanyo model MS 450L, Philips model D 8060.

Moc radiomagnetofonu „Hania" (1 W) nie jest zbyt duża, ale stosowana jest również w radiomagnetofonie Sanyo — model M7200LU, SHARP model 39395/L, Grundig model RR 335 itp.

W celu zwiększenia mocy akustycznej RMS „Hania" zastosowano w bieżącym roku nowe głośniki GD/10/2/3 — 80 m. Są to głośniki o większej efektywności, dające lepsze przetworzenie dostarczonej energii elektrycznej w akustyczną. Z punktu widzenia użytkownika głośność radiomagnetofonu wyraźnie wzrasta.

Informujemy, że w instrukcji obsługi podany jest współczynnik zniekształceń h $\leqslant$ 7% odniesiony do mocy wyjściowej 0,8 W.

Radiomagnetofon „Hania" jest wyposażony w prosty do obsługi przełącznik barwy dźwięku, obniżający wysokie lub niskie tony. Jeśli odsłuchiwana audycja zawiera bardzo dużo niskich tonów (charakterystyczne przy odbiorze w zakresie AM), to zastosowanie przełącznika barwy dźwięku może spowodować słyszalny spadek mocy, gdyż największy udział w mocy akustycznej ma zakres małych częstotliwości.

Radiomagnetofon „Hania" nie ma oświetlenia skali. Jest to zgodne z kierunkami światowymi. W podobnych radiomagnetofonach firm zachodnich całkowicie zrezygnowano z oświetlania skali. Rezygnuje się nawet ze wskaźnika świecącego, informującego o włączeniu do sieci, w który RMS „Hania" jest wyposażony.

Jakość radiomagnetofonu „Hania", która w początkowym okresie budziła zastrzeżenia, systematycznie się poprawia. Szczególnie trudne problemy były spowodowane niską jakością podzespołów. Dzięki podjętym działaniom zmniejszono znacznie awaryjność takich elementów, jak: potencjometry, gniazda przyłączeniowe, przełączniki zakresów, zespoły silnika oraz głowice uniwersalne.

W celu usunięcia ewentualnych wad, już na etapie produkcji, wprowadzono 24-godzinne sezonowanie radiomagnetofonów przy wykorzystaniu metod przyspieszonego starzenia.

Biorąc pod uwagę najpełniejsze zaspokojenie wymagań naszych klientów, podejmowane są dalsze działania dla podniesienia niezawodności podzespołów i doskonalenia jakości wykonania.

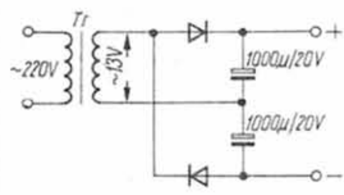
Z KRAJU i ZE ŚWIATA

■ **Magnetofon DAT jako pamięć komputera.** Firma Hitachi, zniechęcona brakiem możliwości eksportu do USA swych magnetofonów DAT, zademonstrowała ten magnetofon przystosowany do zapisu i odtwarzania danych cyfrowych z możliwością zastosowania go jako pomocniczej pamięci komputerów. Mimo, że typ zapisu jest szeregowy, a najdłuższy czas dostępu do informacji wynosi 80 s (w wypadku taśmy 2-godzinnej), to jednak pojemność rzędu 1 GB jest czynnikiem, który umożliwia zastosowanie magnetofonu jako pamięci przy projektowaniu wspomaganym komputerem, analizie zdjęć satelitarnych i obrazów medycznych.

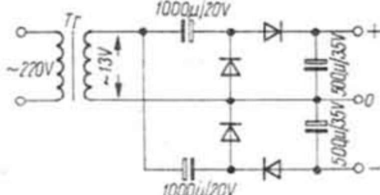
Układy zwielokrotniające wartość napięcia

W praktyce radioamatorskiej często powstaje konieczność zastosowania prostowników o nietypowej wartości napięcia. Największą trudnością jest wówczas dobranie odpowiedniego transformatora. Niżej podano kilka układów zwielokrotniania napięcia, ułatwiających rozwiązanie zagadnienia w odniesieniu do zasilaczy małej mocy, tj. takich, z których jest pobierany prąd o małej wartości natężenia.

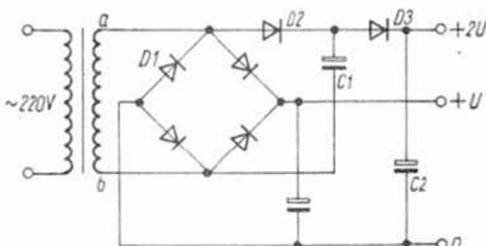
Na rys. 1 jest przedstawiony typowy układ podwajacza napięcia. Jeżeli jako transformator Tr zostanie użyty transformator dzwonkowy o napięciu 13 V (wartość skuteczna, transformator nie obciążony), na zaciskach wyjściowych prostownika otrzyma się następujące wartości napięcia wyprostowanego: 25 V przy obciążeniu 50 mA, 22 V — 100 mA, 15 V — 200 mA.



Rys. 1. Schemat typowego układu podwajacza napięcia



Rys. 2. Schemat układu prostownika zwiększającego napięcie czterokrotnie



Rys. 3. Schemat układu dostarczającego napięcia podstawowego oraz napięcia o podwójnej wartości

Na rys. 2 jest przedstawiony układ prostownika zwiększający napięcie czterokrotnie, przy czym na wyjściu otrzymuje się dwa napięcia symetryczne. Za pomocą tego samego transformatora dzwonkowego o napięciu 13 V można otrzymać na wyjściach napięcie: ±22 V przy obciążeniu 50 mA, ±17 V — 100 mA oraz ±12 V — 150 mA.

Oba te układy, podobnie jak i inne, zwielokrotniające napięcie przez odpowiednie, kolejne ładowanie kondensatorów, charakteryzuje duża zależność wartości napięcia od obciążenia, czyli od wartości natężenia pobieranego prądu. Warto przypomnieć, że w miarę zwiększania obciążenia, zwiększa się bardzo zawartość składowej zmiennej w prądzie wyprostowanym (zwiększa się tętnienie), co wymaga stosowania — w wypadku zasilania urządzeń m.cz. — odpowiednio dobrego filtrowania. Jest to wada tych układów, która ogranicza w praktyce ich zastosowanie do wypadków, gdy potrzebne są dość wysokie napięcia przy małym natężeniu pobieranego prądu.

Na rys. 3 jest przedstawiony układ prostownika umożliwiający uzyskanie dodatkowo napięcia dwukrotnie wyższego niż napięcie podstawowe, otrzymywane na kondensatorze przyłączonym do prostownika mostkowego. Należy zwrócić uwagę na diodę D1 prostownika mostkowego, która bierze udział w prostowaniu obu napięć wyjściowych, czyli jest dodatkowo obciążona przewodzeniem prądu zasilającego podwajacz napięcia (wówczas, gdy napięcie zmienne ma wartość dodatnią na końcówce „b" transformatora, a wartość ujemną na końcówce „a" transformatora).

R.T

Układy przedstawione na rys. 1 i 2 zaczerpnięto z mies. „Amatérské Radio" nr 7/1987, a układ przedstawiony na rys. 3 z „Funkschau" nr 10/1980.

Przetwornica napięcia bez indukcyjności

Podstawowym elementem opisanej przetwornicy jest multiwibrator astabilny, wykonany z układem scalonym BE555 (krajowy ULY7855N).

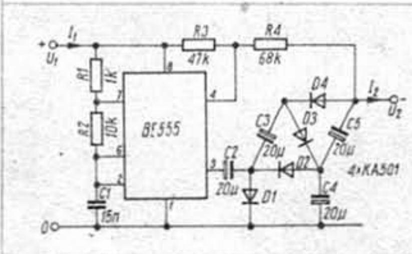
Do wyjścia multiwibratora jest dołączony powielacz napięcia, zawierający diody D1÷D4 i kondensatory C3÷C5. Układ sprzężenia zwrotnego z rezystorami R3 i R4 służy do stabilizacji napięcia wyjściowego.

W razie potrzeby układ można oczywiście obciążyć dodatkowym stabilizatorem parametrycznym z diodą Zenera.

Parametry przetwornicy są podane w tablicy. Napięcie wyjściowe U_2, równe co do wielkości wejściowemu napięciu dodatniemu U_1, zależy od pobieranego prądu, a wartości tego prądu, przy których $+U_1 = -U_2$, określono jako maksymalny prąd wyjściowy.

Przetwornica jest przeznaczona do zasilania wzmacniacza operacyjnego, gdy do dyspozycji jest tylko jedno, dodatnie napięcie zasilające. Użyte w układzie diody KA501 mogą być zastąpione dowolnymi diodami Si małej mocy, np. BAP794 lub BAVP17.

$+U_1 = -U_2$ [V]	I_{2max} [mA]	I_1 [mA]	Sprawność [%]	Moc strat w BE555 [mW]
5	0,3	6	5	—
6	3,5	13	27	57
7	6	22	28	112
10	18	50	36	320
12	28	70	40	504



(lk)

LITERATURA

Dubánek P.: Měnič napětí bez cívky. „Amatérské Radio" nr 6/87



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

NR 11 (336) • LISTOPAD 1988

DZIAŁALNOŚĆ ZG PZK

W dniu 9 lipca 1988 r. odbyło się kolejne posiedzenie Prezydium ZG PZK, którego głównym tematem były sprawy związane z przygotowaniami do zbliżającego się Krajowego Zjazdu Sprawozdawczo-Wyborczego PZK, reaktywowaniem działalności klubu „ROSA", wyjazdem ekipy PZK na zawody „Zwycięstwo 43" do ZSRR, przygotowaniami do mistrzostw świata i mistrzostw Polski w ARS. *SP8TK*

Z ŻYCIA ZWIĄZKU

— W dniach 2–3 lipca br. odbyło się tradycyjne już spotkanie krótkofalowców pod nazwą „Jarosław 88". W koleżeńskim spotkaniu m.in. udział wzięli uczestnicy i zwycięzcy „Maratonu Krótkofalarskiego" zorganizowanego przez Ogólnopolski Klub Kobiet Krótkofalowców „SPYL Club" z okazji Międzynarodowego Dnia Kobiet i Krótkofalarskich Dni Aktywności o Puchar Naczelnika Miasta Jarosławia.

— W dniach od 7 do 10 lipca br. ekipa naszych ARS-owców wzięła udział w mistrzostwach NRD, które odbyły się w Neubrandenburgu.

— W dniach od 28 lipca do 2 sierpnia br. ekipa PZK wyjechała na zawody pn. „ZWYCIĘSTWO 43", które w tym roku organizowała Federacja Radiosportu Związku Radzieckiego. Miejscem zawodów było Lenino na Białorusi. W zawodach oprócz ekipy polskiej wzięły udział ekipy z Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Rumunii, Węgier i Związku Radzieckiego.

— W dniach od 1 do 7 czerwca br. z Wydmin (woj. suwalskie) pracowała ekspedycja UKF-owców Centralnego Radioklubu „SVAZARM" — OK5UHF używając znaku SO4UHF; również sześciu członków ekspedycji otrzymało znaki SO i tak: OK1FM — SO4FM, OK1AXH — SO4AXH, OK1DFC — SO4DFC, OK2PZW — SO4PZW, OK2PEW — SO4PEW, OK1MAC — SO4MAC. Dla informacji: Wydminy leżą na przecięciu czterech lokatorów, tj.: KO03, KO04, KO13, KO14. Opiekę nad nimi sprawowali członkowie z klubu SP5KVW, a podglądali pracę koledzy SP6AZT, SP6GVU, SP6GWN — a było co!

— W dniach 4–5 czerwca br. z woj. gorzowskiego pracowała ekspedycja krótkofalowców z Berlina Zachodniego, z klubu DL0WF używając znaku SO3WF. Celem przyjazdu była praca w zawodach IARU CW Fieldday. Operatorami byli: DJ3VI, DJ0QJ, DL7ABU, DL7LH i DL7SL. Rolę gospodarza pełnił SP3TL.

— W okresie letnim zezwolenia na pracę z Polski otrzymali krótkofalowcy DB9BA i VE3NDO oraz UC2LAS, który gościł u SP6HTX, a sprzęt swój udostępnił mu SP6BAA.

— W dniach 25–26 czerwca br. już tradycyjnie w czasie obchodów Święta Trybuny Ludu pracowała stacja SP0TL. Tym razem stację obsługiwali operatorzy SP5ZHP.

— Z okazji Zlotu Harcerstwa Polskiego na Polach Grunwaldu, który odbył się od 9 do 23 lipca br., dwadzieścia stacji klubowych biorących udział w Zlocie złożyło wnioski na pracę pod znakami okolicznościowymi SP0, natomiast stacja klubowa SP2ZFJ z Elbląga złożyła dodatkowo wniosek na pracę w tych dniach z pokładu samolotu AN2, który krążył nad zgrupowaniami „GRUNWALD 88".

— W dniu 18 czerwca br. odbył się nadzwyczajny Zjazd Oddziału PZK w Zielonej Górze. Z ramienia ZG uczestniczył sekretarz generalny SP8TK.

— W dniu 26 czerwca br. odbył się Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Oddziału Poznańskiego obejmującego swym zasięgiem województwa: pilskie, konińskie, kaliskie i poznańskie. Zjazd ten zakończył kampanię sprawozdawczo-wyborczą we wszystkich ogniwach Związku.

— W Białce k. Parczewa odbył się „Wielobój Łączności", a w Siedlcach — konkurencja „Łowy na Lisa". Obie imprezy przeprowadzono w ramach Manewrów Techniczno-Obronnych ZHP. W Siedlcach, z ramienia ZG uczestniczył wiceprezes SP5XM. Patronował całości ZOW Warszawa z prezesem SP5AXV.

— W majowym numerze QST ukazał się kolejny komunikat komitetu DXCC, w którym czytamy, że nowym członkiem został Krzysztof SP2JKC z wynikiem 212 mixed i 202 CW, gratulujemy! Gratulujemy również Jankowi SP2FWC, który uzyskał dyplom 5 Band DXCC. A tak gwoli informacji, w numerze marcowym QST również Krzysztof SP2JKC figuruje wśród tych, którzy uzyskali 5 Band DXCC, gratulacje! To już się liczy w świecie krótkofalarskim, jest pewną nobilitacją.

— Warty jest odnotowania fakt, że Edward SP5AA jako drugi w Polsce po Jerzym SP3BQD spełnił warunki dyplomu 5 Band WAZ za wszystkie strefy na pięciu pasmach (razem 200 stref) otrzymując dyplom nr 370 z zaznaczeniem, że jest 169 stacją na świecie, która spełniła tak trudne warunki. Cóż, powiedzieć — gratulacje, to jest zbyt banalne dla tego typu osiągnięć, chyba tylko Odznaka Honorowa PZK może być wykładnikiem uznania Związku — co na to SP DX Club?

— Z okazji 50-lecia krótkofalarstwa na Śląsku stacja SP9PEZ Śląskiego Klubu Krótkofalowców, który również obchodził 50-lecie działalności, otrzymała prawo używania do dnia 30 czerwca br. znaku okolicznościowego SP0PEZ/50.

— W dniach od 25 maja do 6 czerwca br. stacje SP3PEI, SP3JIX oraz SP6CZ otrzymały zezwolenia na pracę z balonu unoszącego się nad Lesznem. Praca radiostacji odbywała się pod znakami: SP0POM/AM, SP3JIX/AM, SP6CZ/AM, przeważnie w pasmie 145, 200 MHz.

— Z okazji Święta Wojsk Ochrony Pogranicza w dniach od 10 do 11 czerwca br. stacja SP9KVZ używała znaku SP0WOP.
— W związku z obchodami 350-lecia miasta Bojanowo w dniach od 3 do 14 czerwca br. stacja klubowa SP3ZAH używała znaku okolicznościowego SP0BOJ.
— Z okazji obchodzonych „Dni Tarnowa" już tradycyjnie była słyszana stacja SP0TAR. Znak stacji był słyszany od 28 maja do 5 czerwca br. oraz dodatkowo w dniu 19 czerwca podczas ogólnopolskich zawodów z okazji „Dni Tarnowa".
— W dniach od 7 do 10 czerwca br. stacja SP5KKF używała znaku SP0KKF, a związane to było z Ogólnopolskim Rajdem Młodzieży Szkół Kolejowych — PORONIN 88. Stacja pracowała z wagonu kolejowego — 7 czerwca z Krakowa, 8–9 czerwca z Rabki ora 9–10 czerwca z Poronina. Patronat nad rajdem objął: minister Transportu, Żeglugi i Łączności oraz przewodniczący Zarządu Głównego Towarzystwa Przyjaźni Polsko-Radzieckiej.
— Slawomir ZELER OK1TN otrzymał zezwolenie gościnne na pracę z Polski pod znakiem SO7TN, ważne do końca 1988 r.

SP8TK

CIEKAWOSTKA ZE ŚWIATA KRÓTKOFALARSKIEGO

Zapewne mało znany jest fakt, że praca stacji zakonu Kawalerów Maltańskich 1A0KM odbywa się nie z Malty, jakby to sugerowała nazwa, lecz z Rzymu. Jak do tego doszło? Oto krótka historia Zakonu, który powstał 940 lat temu, założony przez krzyżowców dla prowadzenia i obrony szpitala w Jerozolimie w 1048 r. Po upadku Królestwa Jerozolimskiego joanici przenieśli się najpierw na Cypr, później w 1308 r. na Rodos, ostatecznie — pod naciskiem tureckim — na Maltę w 1530 r., którą otrzymali w wieczyste władanie od cesarza Karola V. Z Malty wypędził ich Napoleon, od tej właśnie chwili bracia zakonni żyją w rozproszeniu, a oficjalną siedzibą Zakonu jest od 1834 r. Rzym. Mają tu otrzymaną jeszcze od państwa kościelnego suwerenność na obszarze dwóch budynków i skrawka parku.
Zakon maltański jest dzisiaj, jeśli tak można powiedzieć, monarchią bez ziemi, uznawaną jednak i utrzymującą stosunki dyplomatyczne z 52 państwami, w tym z jednym socjalistycznym — Kubą. Wydaje, honorowane w sporej części świata, paszporty, emituje znaczki i monety poszukiwane przez hobbystów.
Legendarne jest bogactwo Zakonu, który przejął majątek skasowanych w XIV wieku templariuszy, a i dziś rozporządza znacznymi obszarami ziemi, zamkami itp. w różnych krajach, pochodzącymi przede wszystkim z darowizn swych członków; są nimi w większości ludzie bogaci, arystokraci z wielowiekową metryką szlachectwa.
Do dzisiaj Zakon Maltański nie zatracił swojej pierwotnej funkcji, utrzymuje w świecie ok. dwieście szpitali i sieci schronisk, tzw. hospicjów.
Zakon jest uznawany w dalszym ciągu przez Watykan. Ostatnio Papież zatwierdził w kwietniu br. wybór na wielkiego mistrza Zakonu Maltańskiego (joanitów) Andrew Bertie'go, hrabiego Lindsay, Szkota, spokrewnionego przez matkę z królewską rodziną Stuartów. Jest on 79 Wielkim Mistrzem w historii Zakonu.
Tyle historii. Stacja 1A0KM pojawia się sporadycznie na pasmach, przeważnie obsługiwana przez krótkofalowców włoskich. I mimo, że Rzym od Polski jest blisko, to jednak nawiązanie łączności i otrzymana karta QSL jest zawsze prawdziwym rarytasem oraz okrasą zbiorów każdego krótkofalowca.
Podczas ostatniej zimowej pracy radiostacji Europejczycy prawie nie mieli szans na nawiązanie łączności, gdyż głównym kierunkiem pracy były stacje amerykańskie, które coraz głośniej w ostatnich latach miały pretensje, że „Bracia Zakonni" nie dostrzegają lub mało zwracają uwagi na stacje pozaeuropejskie. Karty QSL należy przesyłać za łączności foniczne do I0IJ, natomiast za łączności telegraficzne do I0JX.

SP8TK

60 LAT TEMU

Rok 1928 był niezwykle interesujący w rozwoju polskiego krótkofalarstwa. W trzecim roku jego istnienia na tyle już ono okrzepło i nabrało niezbędnego doświadczenia, że sięgnęło po najwyższy laur owych pionierskich lat, jakim było nawiązanie łączności dwustronnych z wszystkimi kontynentami. Warszawski nadawca pracujący pod znakiem TPAI, posługując się nadajnikiem o mocy 20 watów input, od wiosny do zimy 1928 r. jako pierwszy Polak dokonał tego wyczynu. A był to rzeczywiście nie lada wyczyn, zważywszy małe moce i przypadkowe, proste anteny, prymitywne odbiorniki kilkulampowe bezpośredniego wzmocnienia, a przede wszystkim małe liczby aktywnych stacji DX-owych na bardziej odległych kontynentach. Do tego trzeba dodać brak oficjalnych pasm amatorskich i dosyć rozległe odcinki fal, na których grupowali się krótkofalowcy.
TPAI nadając na odcinkach fal o długościach 31,5 m oraz 20,3 m nawiązał dwustronne łączności, m.in. z Nową Zelandią (Z4AO, późniejszym ZL4AO), z Brazylią (2AX, późniejszym PY2AX), Indiami (y-DCR), Egiptem (EGEZ z Kairu), USA (1ALR, późniejszym W1ALR), nie licząc oczywiście całej plejady stacji europejskich. Wszystkie wymienione QSO, przeprowadzone na CW, zostały następnie potwierdzone kartami QSL.
Do pierwszych polskich QSO DX-owych na fonii należy zaliczyć przeprowadzone przez TPAI w 1928 r. QSO z Brazylią i Nową Zelandią, oczywiście emisją AM, gdyż tylko taka była wówczas używana przez krótkofalowców. Jesień 1928 r. przyniosła nie tylko zrealizowane tym razem przez TPAR pierwsze QSO Polska-Japonia, ale nawet pierwsze w ogóle QSO Angola--Europa, co było znaczącym sukcesem polskiego krótkofalarstwa, o którym godzi slię przypomnieć. Były to ostatnie tygodnie posługiwania się znakiem narodowościowym TP, gdyż od 1 stycznia 1929 r. otrzymała Polska m.in. znak SP, a także weszły w życie oficjalne już pasma amatorskie.

SP8HR

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

■ **Elektroniczny system poszukiwania abonentów.** W Japonii opracowano elektroniczny system, umożliwiający błyskawiczne odnalezienie danej osoby i uzyskanie z nią połączenia telefonicznego. Ludzie, którzy z racji obowiązków służbowych wędrują po różnych pomieszczeniach — wkładają karteczkę ze swym kodem do specjalnej przystawki aparatu telefonicznego, który jest akurat w pobliżu; informacja ta jest przekazywana natychmiast do komputera, który kieruje pracą centrali telefonicznej.

■ **Finowie na horyzoncie.** Bazą wyjściową rozwoju koncernu Nokia była produkcja papieru z wykorzystaniem lasów Finlandii. Później koncern rozszerzył sferę swej działalności na: wyroby gumowe, kable, wybrane rodzaje maszyn, sprzęt elektrotechniczny i telekomunikacyjny. W roku bieżącym koncern Nokia wykupił zakłady elektronicznego sprzętu powszechnego użytku należące do grupy SEL w RFN (produkcja 1,2 mln telewizorów i 300 tys. magnetowidów rocznie).

Światowe Centrum Techniki Biurowej Informacyjnej i Telekomunikacyjnej CeBIT'88 (2)

Korespondencja własna

HANNOVER MESSE
CeBIT'88
Welt-Centrum Büro-Information-Telekommunikation
16. – 23. MÄRZ 1988

Targi Hanowerskie

KOMPUTERY OSOBISTE

Komputerów osobistych nie można już dziś traktować jako dość jednolitej kategorii sprzętu. Coraz częściej ich użytkowanie przez fachowców o różnych zawodach powoduje, że są one zarówno pod względem konstrukcyjnym jak i użytkowym dostosowywane do specyficznych potrzeb. Część komputerów osobistych po prostu „zeszła" z biurek i towarzyszy handlowcom i konstruktorom, umożliwiając pracę podczas podróży, na konferencjach, na budowach itp.

Najbardziej popularne, oprócz biurkowych, klasycznych komputerów PC i mniejszych oraz lżejszych, tzw. Desktop PC są obecnie komputery przenośne, mieszczące się na kolanach (ang. Laptop PC). Jeszcze mniejsze, to komputery, które można trzymać jedną ręką i obsługiwać drugą (ang. Handheld Computers) i wreszcie najmniejsze (ang. Handy Computers), zbliżone wymiarami oraz wyglądem do kalkulatorów ale będące „dorosłymi" komputerami. Warto nieco uwagi poświęcić przenośnym komputerom ze względu na ich coraz większą popularność.

Laptop PC. Jako przykład może posużyć model „Spark" japońskiej firmy SOTEC (fot. 3). Masa ok. 4 kg i wymiary: 33 × 33 × 6,5 cm sprawiają, że noszenie go nie sprawia trudności. Zasilanie uniwersalne: z sieci 90 ÷ 264 V lub z wewnętrznych akumulatorów Ni-Cd. Procesor NEC V20, częstotliwość zegara 4,77 lub 9,54 MHz. Pamięć: DRAM 640 kB. System operacyjny MS-DOS 2.11 lub 3.2. Ekran płaski, odchylany, ciekłokrystaliczny — 25 linii po 80 znaków. Rozdzielczość: 640 × 200 punktów. Wbudowana podwójna stacja dysków elastycznych 3,5" po 720 kB.

Duże firmy oferują zazwyczaj całą gamę przenośnych komputerów, np. Toshiba prezentowała 6 typów komputerów określanych, co prawda jako „Compact-Computers" ale z uwagi na małą masę 2,9 ÷ 8,5 kg i małe wymiary mogą z powodzeniem służyć jako przenośne. Trzy spośród nich o zasilaniu uniwersalnym, to właśnie typowe komputery Laptop. Najbardziej z tej trójki rozbudowany model T1200, nie odbiega swymi właściwościami od komputerów klasy PC. Jest to 16-bitowy komputer z procesorem 80C86 i pamięcią operacyjną 1024 kB. W jego skład wchodzi dysk elastyczny 3,5" i twardy dysk 3,5" 20 MB. Odchylany ekran LCD mieści 25 linii po 80 znaków. Może współpracować bezpośrednio z dołączanym kolorowym monitorem.

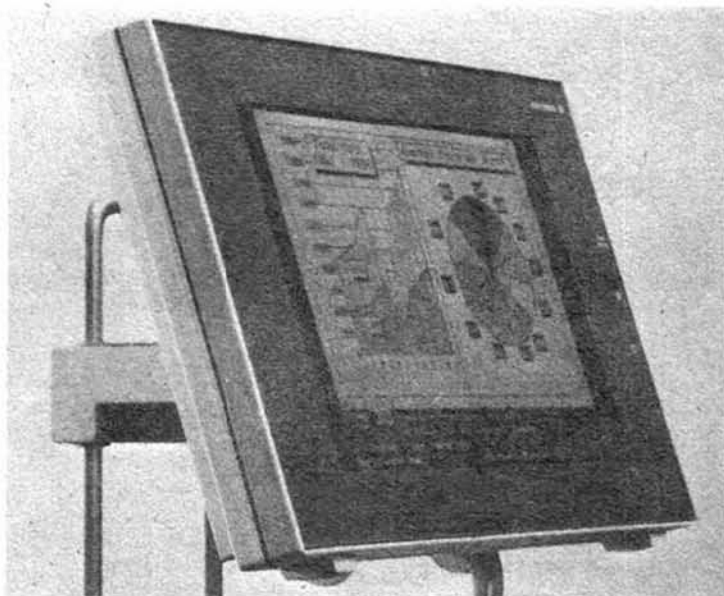
Prezentowane były kolorowe monitory graficzne o coraz lepszej rozdzielczości. Firma Hitachi oferowała monitor typu HM6219 z ekranem 20" o rozdzielczości 2730 punktów w linii i 2480 liniach. Częstotliwość odchylania linii 115 ÷ 128 kHz i ramki 60 ÷ 75 Hz sprawia, że obraz jest całkowicie wolny od zjawiska migotania. Bardzo duża jest trwałość i niezawodność monitora. Producent określa jego żywotność na 50 tys. godzin pracy, a czas międzyawaryjny na 20 tys. godzin pracy.

Do zastosowań, w których nie jest wymagana szczególnie duża rozdzielczość, były proponowane monitory z płaskimi ekranami plazmowymi. Ericsson oferował np. zupełnie płaski ekran do monitora alfanumerycznego, tzw. alfaskop o wymiarach 35 × 27 cm, o grubości 8 cm, bardzo dobrze zaprojektowany pod względem ergonomicznym (fot. 4). Można zmieniać zarówno kąt pochylenia ekranu jak i jego pionowe położenie. Dodatkową zaletą ekranu plazmowego jest znacznie mniejsze promieniowanie rentgenowskie.

I jeszcze ciekawostka, komputer czytający po chińsku (fot. 5). Jeden z wystawców zaprezentował system TECHIS umożliwiający odczytywanie przez komputer tekstów pisanych chińskim alfabetem. Tekst jest analizowany za pomocą skannera lub kamery i rozkładany na poszczególne linie i znaki. Dokładność rozpoznawania znaków jest oceniania na 96%. Rozpoznane znaki są klasyfikowane według chińskiej normy GB 2312-80. Sklasyfikowane znaki i tekst mogą być następnie wykorzystywane do automatycznego tłumaczenia, przetwarzania na mowę itp.



Fot. 3

Fot. 4 *Foto Ericsson*




Fot. 5

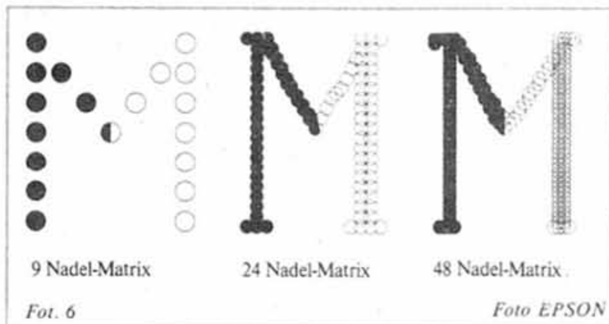
DRUKARKI

Komputery nie mogłyby odgrywać tak ważkiej roli we współczesnym świecie, gdyby wyniki ich pracy nie mogły być w efektywny sposób utrwalane i rozpowszechniane. Tym właśnie celom służą drukarki. CeBIT nie ujawnił jakichś rewolucyjnych nowości ani w ich budowie ani w ich zastosowaniach, ale nowości techniczne były.

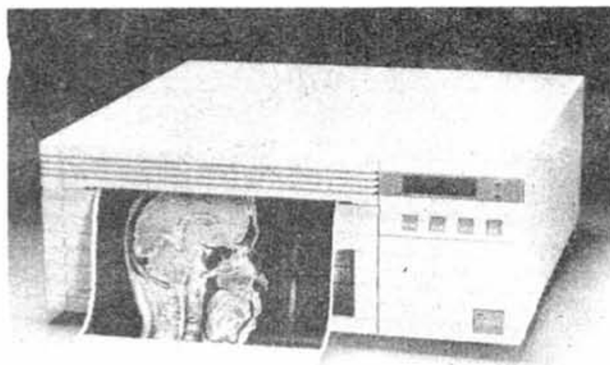
Zacząłbym od firmy EPSON, znanej na rynku komputerowym, która zaprezentowała drukarkę z głowicą 48-igłową. Jakość druku, zarówno liter jak i pracy w trybie graficznym jest równie wysoka jak w wypadku drukarki laserowej. Wpływ liczby igieł na jakość druku ilustruje w przekonujący sposób fot. 6, na której są widoczne zobrazowania, charakterystyczne dla drukarek z głowicami wyposażonymi w 9, 24, 48 igieł. Odległość między poszczególnymi igłami, a więc i punktami na papierze, wynosi zaledwie 1/360 cala, maksymalna prędkość druku — 300 znaków na sekundę, a przy druku o największej jakości, 100 znaków na sekundę.

Inna znana firma Seikosha oferowała „drukarkę wizyjną" (ang. Videoprinter), model VP 3500 (fot. 7), która w odróżnieniu od innych drukarek jest wyposażona w specjalny interfejs, który umożliwia bezpośrednie przekazywanie obrazu z monitora przez drukarkę na papier termiczny. Uzyskiwana rozdzielczość jest przy tym równie dobra jak monitora graficznego i wynosi 1280 × 1240 punktów. Wszelkie półtony są odtwarzane z dużą wiernością, ponieważ biel od czerni dzielą 64 stopnie szarości. „Drukarka wizyjna" ma szerokie zastosowanie przy rejestracji satelitarnych map pogody, zdjęć rentgenowskich w medycynie, planów w biurach projektów i laboratoriach (w urządzeniach CAD/CAM) itp.

Firma Star Micronics, popularna również na krajowym rynku, reklamowała swą nową, barwną drukarkę typu LC-10 Colour, przeznaczoną dla mniejszych przedsiębiorstw oraz indywidualnych użytkowników. Jest ona wyposażona w szeroką taśmę barwną zawierającą oprócz czarnego także podstawowe kolory: żółty, czerwony i niebieski. Możliwe jest dzięki temu drukowanie w trybie alfanumerycznym oraz graficznym w 6 kolorach plus czarny.



Fot. 6 *Foto EPSON*



Fot. 7 *Foto Seikosha*

PAMIĘCI MASOWE

W dziedzinie tego rodzaju pamięci było wiele nowości. Hitachi oferowała stację pamięci z dyskiem optycznym — typ M 301S. Pamięć tego rodzaju nosi nazwę WORM (ang. Write Once Read Multiple) — zapisujesz raz, odczytujesz wiele razy. Dysk o średnicy 5,25" jest wykonany z poliwęglanów, a zapisywany obustronnie za pomocą głowicy laserowej. Pojemność płyty — 640 MB, tzn. 320 MB na stronę. Zapis i odczyt jest dokonywany za pomocą tej samej stacji. Ocenia się, że trwałość płyty jest rzędu 20 tys. godzin pracy. Ta sama firma przygotowała system cyfrowy pamięci kasetowej DAT (ang. DAT — Mass Storage System). Nie było podane wprawdzie jeszcze oznaczenie typu tego urządzenia, ale miało ono ukazać się w sprzedaży we wrześniu br. W normalnej kasecie magnetofonowej DAT na 60 m taśmy można utrwalić 1 GB (1000 MB) informacji. Prędkość przekazywania informacji z komputera na taśmę wynosi 133 kB/s. Maksymalną prędkość przekazywania danych oceniono na 1,5 MB/s, czas wyszukiwania informacji nie przekracza 20 s, jest więc średnio 200 razy krótszy niż w wypadku zwykłej taśmy magnetofonowej.

Potencjalną rewelacją jest „papier cyfrowy" oraz urządzenie do rejestracji danych na tym papierze. Te nowości reklamował angielski koncern ICI Electronics na specjalnej konferencji prasowej podczas targów CeBIT. „Papier cyfrowy" składa się z poliestrowego podłoża pokrytego organicznymi barwnikami i polimerami. Zapis informacji odbywa się metodą optyczną w podobny sposób jak na płycie kompaktowej. Z „papieru cyfrowego" można wykrawać dyskietki albo ciąć go na taśmy. Producent podaje, że magazynowanie informacji na „papierze cyfrowym" będzie wyjątkowo tanie — mniej niż 1 fenig (ok. 0,6 centa) za 1 megabajt! Pojemność takiej pamięci jest niewiarygodnie wielka. Na szpuli o średnicy 10,5 cala, mieszczącej 880 m taśmy szerokości 0,5 cala, można zmieścić 600 GB informacji, a nie jest to kres możliwości tej technologii. Wyliczono, że 600 gigabajtów wystarczyłoby np. do zarejestrowania 300 filmów fabularnych.

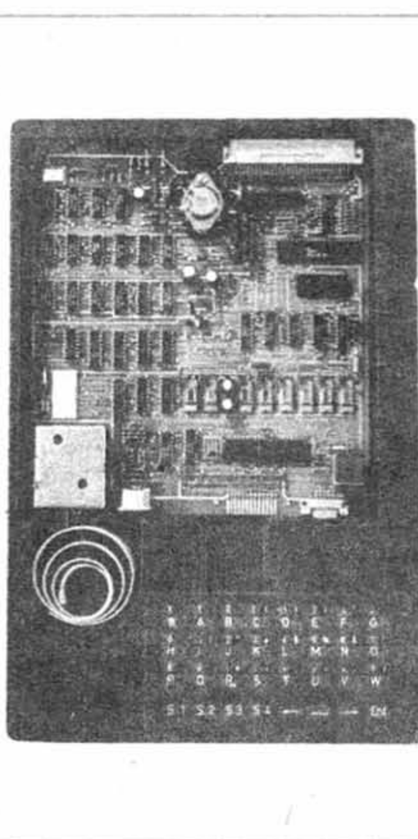
Laserowe urządzenia do zapisywania i odczytywania informacji na „papierze cyfrowym" opracowuje ściśle współpracująca z ICI Electronics firma Bernoulli Optical Systems Corporation — BOSCO. Nazwisko sławnego szwajcarskiego matematyka i fizyka Bernoulliego, żyjącego w XVIII wieku, wzięło się stąd, że sformułowane przez niego prawo dotyczące przepływów, wykorzystano w napędzie dyskietek. Ta nowa technologia optycznego zapisu informacji jest na tyle interesująca, że postaramy się w jednym z numerów „Re" poświęcić jej oddzielny artykuł.

Janusz Justat

Komputery domowe w NRD

Kombinat „Robotron" z NRD oferuje oprócz sprzętu o charakterze profesjonalnym również wyroby rynkowe ze swojej branży. Wielkim zainteresowaniem cieszy się komputer domowy KC 87 z mikroprocesorem U880D (Z80). Współpracuje on z telewizorem oraz dowolnym magnetofonem, tworząc system przeznaczony zarówno dla początkujących, jak i dla zaawansowanych; tym ostatnim umożliwia się nie tylko doszkalanie, ale również sterowanie różnymi urządzeniami domowymi, modelami itp.

Podstawowa wersja komputera ma pamięć 16 k, rozszerzalną dodatkowym modułem do 48 k. Interfejs V24 umożliwia dołączenie drukarki. Do gniazda wyjściowego wyprowadzono osiem kanałów we/we układu PIO oraz jeden kanał we/wy zegara wewnętrznego, co umożliwia użytkownikowi obróbkę danych pomiarowych oraz regulację procesów czy przebiegów. Dodatkowe moduły umożliwiają zwiększenie liczby kanałów we/wy do 40; do regulacji wielkości analogowych służy dodatkowy moduł ADU.
Podstawowym językiem komputera jest oczywiście Basic, dostarcza się również Forth i Pascal, możliwe jest też programowanie w asemblerze SYPS K 1520 lub Z80. Software jest dostarczany na kasecie lub jako oddzielny moduł.
Doskonałym pomysłem jest też produkcja modułu komputerowego Z 1013 (fot.). Jest to faktycznie pełny mikrokomputer współpracujący z czarno-białym telewizorem oraz magnetofonem, na którym można pisać, testować i zapamiętywać programy. Dzięki otwartej budowie można w każdym punkcie układu sprawdzać przebiegi, np. w celu nauki działania komputera. Użyto tu również mikroprocesora U880D. Pamięć RAM ma 16 kB (zamiast niej może być SRAM 1 kB), pamięć ROM ma 2 kB; RAM jest rozszerzalna do 64 kB. Tania klawiatura foliowa ma 32 znaki. Obraz na ekranie zawiera 32 linie po 32 znaki. Zasilanie jest zewnętrzne 10 ÷ 12 V/1 A ~, wewnętrzny zasilacz dostarcza napięć: +5 V, −5 V i +12 V.



Ale to jeszcze nie koniec radości dla fanów komputerowych z NRD. Do tego modułu Z 1013 producent (VEB Robotron — Elektronik Riesa) oferuje serię modułów rozszerzających w formie kompletnych płytek zakończonych złączem krawędziowym, przystosowanym do wtykania w nośnik modułów, który z kolei wtyka się w płytę podstawową Z 1013. Modułami tymi są:
— zasilacz (+ 5 V 2,5 A z zabezpieczeniem, − 5 V 0,4 A, + 12 V 0,5 A i − 12 V 0,1 A);
— ROM — z czterema gniazdami dla EPROMów 1 k, 2 k lub 4 k z nastawialną dolną granicą adres;
— moduł we/wy, z 24 we/wy programowanymi i szeregowym interfejsem V24. *(k)*

Osiągnięcia w dziedzinie pamięci optycznych

Dwie firmy: brytyjska ICI oraz amerykańska 3M poinformowały ostatnio o swych osiągnięciach w dziedzinie optycznego zapisu i gromadzenia informacji. Ta technika może wyeliminować dotychczasowe pamięci magnetyczne, jeżeli uda się opracować odpowiednio tanie metody „ścieralnego" zapisu optycznego, a więc jeżeli będzie można w tej technice kasować niepotrzebne dane i gromadzić nowe. ICI opracowała cienki, elastyczny nośnik informacji, nazwany „papierem cyfrowym". Można za jego pomocą rejestrować ogromne ilości danych przy bardzo małych kosztach. Z kolei firma 3M będzie mogła już w niedługim czasie oferować tzw. sztywne dyski optyczne, dość kosztowne, ale ścieralne. Pewnym mankamentem obu tych opracowań jest fakt, iż nie są one dostosowane do istniejących już systemów zapisu optycznego. Poza tym, zdaniem niektórych specjalistów, informacje ICI o jej osiągnięciu wydają się przedwczesne.
Pionierem w zakresie optycznej rejestracji danych jest firma Philips, która jest w Europie głównym dostawcą dysków Megadoc. Te pamięci optyczne działają na zasadzie WORM (raz zapisz, odtwarzaj wiele razy), a więc są to pamięci stałe, które nie mogą być ścierane. System Philipsa jest kosztowny; najmniejsze dyski, na których dane są zapisywane i odtwarzane przez laser, o pojemności kilkuset MB kosztują ok. 100 dol. Specjaliści ICI twierdzą, że dysponują systemem bardziej pojemnym i tanim. Informacje o tym systemie są zapisywane na taśmie podobnej do magnetycznej, a więc poliestrowej, która jest pokryta barwnikami polimerowymi. Absorbują one laserowe promieniowanie podczerwone, w wyniku czego zmienia się miejscowo ich zdolność odbijania promieni podczas odczytywania zapisanych informacji. Odczytu dokonuje ten sam laser, który był używany do zapisu, ale pracujący z mniejszą mocą. Taśma poliestrowo-polimerowa ma grubość prawie 50 µm i można nawijać ją na szpule. Barwnikami polimerowymi można również pokrywać powierzchnię dysków i zapisywać dane na współśrodkowych ścieżkach. Według ICI, koszt zapisu 1 MB informacji wynosi w ich systemie tylko 0,3 pensa.
Firma 3M produkuje już dyski optyczne do rejestracji nieścieralnej, natomiast jej najnowsze dyski ścieralne powstały we współpracy z firmami Olympus i Sony. Dyski są pokryte cienką warstwą otrzymaną ze stopów ziem rzadkich. Kiedy promień lasera pada na tę powłokę, podgrzewa ją w określonym punkcie do 200°C, zmieniając charakterystykę magnetyczną tego miejsca. Odczytywanie zapisu polega na wykorzystaniu spolaryzowanego promienia światła. W każdym uprzednio zmienionym pod względem magnetycznym punkcie kąt polaryzacji zmienia się o jeden stopień. Różnica ta jest wychwytywana przez sensor świetlny i w efekcie zapis jest odczytywany. Jego kasowanie odbywa się podczas ponownego zapisywania przy jednoczesnej zmianie kierunku pola magnetycznego. W trakcie badań prowadzonych przez specjalistów 3M zapisywano informacje i kasowano je 3 mln razy, nie zauważając przy tym pogorszenia jakości rejestracji. Napędy do tych dysków — wystarczająco małe, aby je można zmieścić w obudowie komputerów personalnych — firma Olympus zamierza wprowadzić na rynek jeszcze w tym roku. Kosztować będą dużo, bo 2 tys. dol. Należy sądzić, że w miarę rozwoju produkcji pamięci optycznych ich cena będzie malała.
(Wg inform. PAP)

KOMPUTERY OSOBISTE — D. Madej, K. Marasek, K. Kuryłowicz. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 150 000 egz., cena 500 zł.

Książka wprowadza początkującego czytelnika w fascynującą dziedzinę komputerów osobistych. Autorzy objaśniając podstawowe pojęcia ustrzegli się, spotykanej często w takich wypadkach, pseudonaukowości. Wprowadzają nas w świat mikroinformatyki bezboleśnie, nie męcząc czytelnika zbyt precyzyjnymi i wyszukanymi definicjami, ilustrując swoje myśli licznymi zrozumiałymi przykładami. Takie podejście pozwala również poruszyć bardziej skomplikowane zagadnienia, jak np. organizację struktur listowych, organizację plików w różnych systemach operacyjnych itp. Zostawiają przy tym pole do popisu intuicji i logicznemu myśleniu, a nie narzucają swojego punktu widzenia na mikrokomputery w myśl zasady, że programowanie jest sztuką i każdy użytkownik musi wyrobić sobie swój własny styl i podejście.

Ksiąka jest napisana dobrym językiem i czyta się ją z przyjemnością tym bardziej, że wydana jest na dobrym papierze.

Można ją śmiało polecić naszym początkującym w tych zagadnieniach czytelnikom.

Jeżeli chodzi o treść, książka rozpoczyna się wprowadzeniem pojęcia mikrokomputera i innych podstawowych definicji, następnie omówiono budowę i zasadę działania maszyny cyfrowej.

Autorzy poświęcili rozdział na omówienie kilku wybranych, charakterystycznych dla pewnych klas zastosowań, języków programowania: Basic, Pascal, C, Prolog i asembler. Zaprezentowali różne mikroprocesory stanowiące serce mikrokomputera, urządzenia peryferyjne decydujące o jego wartości użytkowej. Oprogramowanie, będące duszą komputera, zostało omówione dosyć szeroko i obejmuje systemy operacyjne, edytory, bazy danych, systemy wspomagające projektowanie, pakiety zintegrowane, programy biurowe i edukacyjne. Na zakończenie zaprezentowano różne popularne mikrokomputery osobiste produkowane przez różne firmy światowe. *T.G.*

SYSTEMY INTERFEJSU W MIERNICTWIE — Praca zbiorowa pod kierunkiem Wojciecha Nowakowskiego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. Wydanie I, nakład 4000 egz., cena 360 zł.

Konfiguracja cyfrowego systemu pomiarowego, a także jego parametry i szybkość transmisji danych między urządzeniami zależą w głównej mierze od zastosowanego systemu interfejsu. Ten, tak ważny element aparatury pomiarowej jest na ogół mało znany użytkownikom i rzadko omawiany w instrukcjach obsługi urządzeń. Dlatego z zadowoleniem należy przyjąć ukazanie się książki kompleksowo ujmującej zagadnienie systemów interfejsowych stosowanych w miernictwie. Systemów takich jest obecnie wiele, lecz tylko niektóre z nich uzyskały szeroki zasięg i stały się standardami międzynarodowymi. Takim interfejsem jest przede wszystkim system IEC-625, znany pod kilkoma różnymi nazwami, a wprowadzony niegdyś przez firmę Hewlett-Packard jako tzw. HP BUS. System jest przyjęty jako norma międzynarodowa IEC (Międzynarodowej Komisji Elektrotecznicznej), a w najbliższych latach będzie stanowił podstawę do automatyzacji pomiarów laboratoryjnych we wszystkich krajach RWPG. Słusznie więc temu interfejsowi poświęcono w omawianej książce najwięcej miejsca, wykorzystując rozszerzony materiał pracy poświęconej tylko temu tematowi, wydanej przed kilku laty przez WKŁ.

Drugim systemem interfejsu pomiarowego, mającym szeroki zasięg międzynarodowy, jest system CAMAC. Powstał on jako znormalizowany system aparatury przeznaczonej dla fizyki i techniki jądrowej. W tej dziedzinie istnieje bardzo szeroka współpraca międzynarodowa i dlatego możliwość wymiany aparatury między laboratoriami ma szczególnie duże znaczenie.

System CAMAC dzięki swym zaletom, takim jak: duża szybkość transmisji dużej liczby danych oraz pełna wymienność aparatury, rozpowszechnił się także w innych dziedzinach. Jest to jednak system kosztowny i ma zastosowanie przede wszystkim w dużych systemach pomiarowych. W książce systemowi CAMAC poświęcono dany rozdział, w którym omówiono podstawowe jego cechy, łącznie z gałęzią równoległą i — rzadko obecnie stosowaną — gałęzią szeregową, podkreślając, że CAMAC jest jedynym cyfrowym systemem pomiarowym rozpowszechnionym w Polsce. Wiele modułów systemu CAMAC produkują Zakłady POLON. Oprócz opisu tych dwóch podstawowych interfejsów można w książce znaleźć omówienie wielu innych systemów interfejsowych, zarówno szeregowych (np. V 24, RS 232C, RS 449, HP-IL), jak i równoległych. Zwraca uwagę duża aktualność materiału zawartego w książce, co jest godne podkreślenia w sytuacji długiego cyklu wydawniczego naszych publikacji naukowo-technicznych. W ostatnim rozdziale omówiono najnowsze kierunki rozwoju pomiarowych systemów interfejsu. Takim kierunkiem jest tworzenie systemów pomiarowych wykorzystujących jako system interfejsu magistralę mikroprocesorową. Ten kierunek znalazł najpełniejszy wyraz w opracowaniu modułowych przyrządów pomiarowych, pozbawionych wskaźników i manipulatorów ręcznego sterowania, przeznaczonych do współpracy z komputerem personalnym. Przykładem takiej aparatury jest zaproponowany przez firmę Hewlett-Packard laboratoryjny system pomiarowy „PC Instruments System", omawiany niedawno na łamach „Re" nr 3/1988.

Książka ma wprawdzie dość skromną szatę zewnętrzną (miękka okładka), lecz temu zapewne zawdzięczamy jej przystępną cenę.

Dzięki starannemu opracowaniu redakcyjnemu uniknięto niespójności tekstu, mimo że książka jest pracą zbiorową napisaną przez zespół dziewięciu autorów. Chociaż dotyczy zagadnień profesjonalnych, powinna zainteresować wszystkich zajmujących się miernictwem cyfrowym.

M.N.

ELEKTRONIZACJA — Poradnik zawodowy, zeszyt 26. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1987. Nakład 3000 egz., str. 44, cena 250 zł.

Artykuł wstępny autorstwa prof. dr inż. Andrzeja Sowińskiego, nosi tytuł: Trzydzieści lat Przemysłowego Instytutu Elektroniki. Warto przypomnieć, że PIE powstał w 1956 r., w okresie intensyfikacji rozwoju ówczesnej, opartej jeszcze na lampach, elektroniki. Działalność Instytutu objęła całość elektroniki próżniowej i była to energiczna działalność wdrożeniowa, uwieńczona wieloma sukcesami. Z oddziałów zamiejscowych PIE powstały zakłady produkcji maszyn i materiałów dla przemysłu lamp elektronowych. W Warszawie powstał Ośrodek Materiałów Półprzewodnikowych oraz Zakład TEWA, który to stał się zalążkiem CEMI.

W 1971 r., w związku z reorganizacją i wyodrębnieniem przemysłu przyrządów półprzewodnikowych, Instytut został podzielony na dwie jednostki: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektroniki Próżniowej (OBREP) prowadzący, obok prac badawczych, produkcję małoseryjną wielu wyrobów z dziedziny elektroniki próżniowej oraz PIE, którego działalność ukierunkowano na potrzeby przemysłu przyrządów półprzewodnikowych (mikroelektronicznego).

Przed „nowym" PIE stanęły trzy grupy zadań, a mianowicie:

— opracowanie urządzeń technologicznych i pomiarowych do produkcji elementów półprzewodnikowych i układów scalonych;

— opracowanie układów hybrydowych;

— programowanie i prace nad zastosowaniami elementów półprzewodnikowych w elektronice i innych gałęziach techniki i gospodarki.

Prace odpowiadające tym kierunkom trwały wiele lat i dały znaczące rezultaty. Ciężar gatunkowy prac związanych z technologią zaczął przeważać i od 1980 r. PIE stał się instytutem monotematycznym, zajmującym się urządzeniami technologicznymi łącznie z aparaturą pomiarowo-kontrolną dla przemysłu mikroelektronicznego. Instytut, wraz z Zakładem Doświadczalnym (ZDUT) zatrudniał wówczas ok. 1000 pracowników, w tym 80 pracowników naukowych.

Problem pomiarów urządzeń i materiałów półprzewodnikowych wraz z przykładami urządzeń opracowanych w PIE są przedmiotem czterech artykułów stanowiących zasadniczą treść zeszytu. Artykuły te dotyczą następujących zagadnień:

— pomiarów rezystancji rozpływu;

— pomiarów rezystywności płytek krzemowych metodą sondy czteroostrzowej;

— pomiarów rezystywności płytek półprzewodnikowych metodą bezkontaktową;

— pomiarów parametrów elektrofizycznych struktur MOS i MS z wykorzystaniem metody C-V.

Zeszyt jako całość jest przydatny dla osób interesujących się technologią i miernictwem półprzewodników.

Postulat recenzenta, aby wykorzystać drugą i trzecią stronę okładki — zgłoszony parę lat temu — nie został dotychczas zrealizowany. *A.W.*



OGŁOSZENIA

Helios, Jowisz, Neptun, Elektron 380, Rubin 202: dekodery PAL i moduły monitorowe do samodzielnego wmontowania (tylko lutowane, bez użycia przyrządów pomiarowych). Wykonujemy zwrotnice antenowe. Wysyłka pocztą. Informacje po nadesłaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Zakład Teleelektroniki, 38-420 Korczyna 336a. EO/107/88

Eltest, Eltest, Eltest — proponujemy, oferujemy, wysyłamy za zaliczeniem generatory testów kolorowych do serwisu OTVC COLOR — TEST — 2900 zł, kieszonkowy, bateryjny lokalizator uszkodzeń — wykrywa uszkodzenia: toru chrominancji, głowicy, toru p.cz., m.cz. w OTVC i OR GTV-0/2C — 27 000 zł; przyrząd niezbędny dla profesjonalistów — kontrolne obrazy monochromatyczne lub na tłach kolorowych RGB: krata, kropki, gradacja, biel, czerń GTV-0/2 — 19 000 zł, monochromatyczny koder koloru — 8000 zł do GTV-0/2. Zamawiaj listem, przyrząd wyślemy pocztą. Eltest, Eltest, Eltest. Pisz pod adres: ELTEST, skr. poczt. 89, 81-605 Gdynia, tel. 24-39-96. EO/124/88

Wykonuję obwody drukowane — Leszek Kaźmierski, Pomorska 29/3, 50-216 Wrocław. EO/262/88

Firma LDM ELEKTRONOC poleca apararaturę nagłośniającą oraz wzmacniacze instrumentalne najnowszej generacji dla muzyków profesjonalnych. Nasz nowy adres: Sosnowa 25, Józefów. Telefon — Warszawa 19-40-96. EO/309/88

Przyjmę zamówienia na dostawę części elektronicznych od przedsiębiorstw i radioamatorów. W ofercie m.in.: tranzystory, wyświetlacze, rezystory (cały szereg), filtry ceramiczne i kwarcowe rezonatory 1 MHz; 4433,61 kHz. Zapraszamy. Andrzej Górski, ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek. EO/467/88

Obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje „Precmech", skr. poczt. 3, 05-150 Łomianki. Informacje za dwa znaczki po 20 zł. EO/477/88

Rewelacyjne superczułe wykrywacze metalu, kilka typów, poleca renomowany Zakład Specjalistyczny, inż. Marian Schmidt, Al. Lipowe 25–7, 58-160 Świebodzice, tel. 54-00-79. EO/495/88

Podkładki mikowe oraz tulejki itamidowe pod obudowy TO-3 i TO-220 poleca Spółdzielnia Rzemieślnicza Specjalistyczna Elektryków, ul. Grójecka 128a, Warszawa. Informacje: tel. 46-23-80. EO/551/88

Kupię diody mikrofalowe. Warszawa, tel. 49-46-07, wieczorem. EO/552/88

Zakupimy Z80, 2114, 2716(32), 8255, CQYP23A(B), BPR(Y)P24, UL7505(12). Skr. poczt. 43, 81-157 Gdynia. EO/583/88

Interfejsy do Atari, Spectrum łączące komputer z każdą drukarką, joystickiem, dowolnym magnetofonem, innymi urządzeniami. Cartridge. Samodzielne sterowniki czasowe: dzwonków szkolnych, świateł, makiet, reklam, inne urządzenia cyfrowe. Wykonuje na zamówienia — naprawia PAWTRONIK. Gwarancja, rachunki. Warszawa, tel. 659-38-44. EO/599/88

Nawijam cewki transformatora wysokiego napięcia Rubin 714. Gwarancja. Czapliński, Osiedle Oświecenia 103/26, 61-212 Poznań, tel. 79-05-87. EO/600/88

Sterowniki do węży dyskotekowych. Ponad dwieście kombinacji. Informacje po przesłaniu koperty zwrotnej. ARTCOM-S, ul. Malborska 88 m. 74, 82-300 Elbląg. EO/627/88

Sam wykonasz obwody drukowane. Zestaw (laminat, odczynniki, instrukcja). Cena 720 zł. Wysyłka za zaliczeniem pocztowym. Zamówienia kierować: A. Krawczyński, skr. poczt. 344, 90-001 Łódź 1. Płatne przy odbiorze paczki. Zawsze aktualne! EO/637/88

Zatrudnię informatyków, mechaników, elektroników, konstruktorów znających układy liniowe i cyfrowe (szczególnie 8048). Dam mieszkanie, przedszkole, ogródek działkowy, telewizję satelitarną. „TOMEL" Henryk Tkaczyk, Zakład Elektroniki i Tworzyw Sztucznych, ul. Szeroka 3/25, Tomaszów Maz., tel. 37-400 lub 37-976, tlx 884493 tomel pl. EO/675/88

Serwis TV. Wymiana wyrzutni elektronowych w kineskopach cz-b 16–20–24". Gwarancja 1 rok. W. Szambelan, ul. M. Spisaka 121, Warszawa-Ursus. EO/689/88

Kupujemy moduły, skrzynki, zespoły (także uszkodzone) „Jowisza", „Heliosa", „Neptuna-505". Agencja „Technicolor", skr. p. 344, Wrocław 2. EO/690/88

Kupno — sprzedaż — wymiana. Sprzęt, części — radioelektronika, elektrotechnika, fotografika. Korespondencyjny BANK OFERT, skr. poczt. 179, Sosnowiec. EO/691/88

Dekodery PAL do wszystkich typów OTVC — Zakład TELE-RADIO, ul. Hanki Sawickiej 9a, Ozorków k. Łodzi, tel. 18-19-89. Ceny konkurencyjne. EO/692/88

Miernik UNi-11e uszkodzony kupię. Zbigniew Maksajda, ul. Kormoranów 23/8, 71-693 Szczecin. EO/705/88

Wysyłam na zamówienie do samodzielnego montażu uniwersalny przedwzmacniacz stereo 2 × ULY7741 płytka, elementy — 800,— sonda TTL obudowa, płytka, elementy — 1000. Zakład Elektroniczny, Ireneusz Piotrowicz, ul. Aleja Pracy 27c m. 14, 53-231 Wrocław. EO/706/88

Kupię układ AY-3-8710. Tomasz Zajączkowski, ul. Inowrocławska 3 m. 33, 91-020 Łódź. EO/719/88

Zabawki elektroniczne w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, miniodbiorniki radiowe, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog — po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 1 znaczek za 20 zł. Zbigniew Sztandera. Skr. poczt. 501, 35-328 Rzeszów. EO/725/88

Atari XE, ST, Amstrad, Spectrum, Commodore 64, 128, 16/116/ + 4. Literatura, oprogramowanie — najtaniej. Informacje — znaczki 40 zł. MICROPOL, skr. poczt. 1494, 90-968 Łódź 37. EO/750/88

Odstąpię zestawy z częściami i bez części oraz części elektroniczne, urządzenia, książki, luźne numery czasopism „AV", „Re", „ZS". Informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Kazimierz Kasza, ul. Wojska Polskiego 199, 41-208 Sosnowiec. EO/772/88

Sprzedam zestawy do odbioru stacji zagranicznych FM w pasmie 87,5 ÷ 108 MHz (standard CCIR) — antena, wzmacniacz, konwerter. Informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkami. Sławomir Kwiatkowski, ul. Kręta 9, 64-334 Jastrzębsko Stare. EO/773/88

Sprzedam oscyloskop dwukanałowy 60 MHz. Ryszard Misiak, ul. Boh. Modlina 55/41, 05-100 Nowy Dwór Maz., tel. 75-30-47. EO/775/88

Aktywometr 04M do elektronicznego aktywowania i testowania kineskopów kolorowych i monochromatycznych, także najnowszych typów A56-701X, 61ŁK5C i 51ŁK2C. Aktywometr 04M stosuje już ponad tysiąc zakładów serwisu TV w kraju. Zamówienia kierować pod adres: Zakład Regeneracji Kineskopów, ul. E. Ciołka 26, 01-443 Warszawa, tel. 36-08-16. EO/777/88

Zdecydowanie kupię schemat telewizora DUX DX66 K613. Zenon Miszewski, ul. Beniowskiego 10, 76-270 Ustka. EO/778/88

FANA. Uruchomione płytki układów elektronicznych: 1. Syrena Kojak. 2. Dzwonek słowik. 3. Wzmacniacz akustyczny. 4. Zasilacz stabilizowany. 5. Przetwornik: wejście 1 μA, 5 kΩ do 20 Hz; wyjście: prąd dwupołówkowy wyprostowany 100 μA. 6. Nowości. Zapytania ze znaczkiem za 50 zł kierować: Zakład Elektroniczny „Fana", skr. poczt. 964, 00-950 Warszawa. EO/797/88

„Hobby — elektronika". Nowy katalog. Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 55 ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i sporcie. Nowości! Przyślij adres — otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 50 zł. „Hobby — elektronika", skr. poczt. 72, 00-975 Warszawa 12. EO/799/88

Tanio sprzedam części elektroniczne, książki i czasopisma techniczne. Poszukuję AY-3-8610 lub podobne. S. Dybisiak, ul. Promińskiego 3 m. 41, 90-336 Łódź. EO/817/88

Kupię obudowę Finezja 3 — 551, Warszawa, tel. 37-70-01, od 11 do 19. EO/818/88

Jeśli posiadasz AMSTRAD PCW 8256, INTERFACE CPS 8256 umożliwi Tobie: 1. łączem RS232C — komunikację z drugim komputerem, pracę w trybie terminala; 2. łączem CENTRONICS — dołączenie drukarki i plottera. Informacje i zamówienia: ZE „ORWALDI", ul. Bartoszowicka 5, 51-641 Wrocław. EO/819/88

Elektroniczne cyfrowe kamery pogłosowe dla instytucji i osób prywatnych. Uspołecznione Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne „ELEKTRON", Spółka z oo., ul. Węglowa 11, 81-341 Gdynia, Dział Handlowy — tel. 21-09-38. EO/820/88

Magnetowidy — mikrokomputery, kamery, osprzęt, kasety, dyskietki, sprzęt radiowo-telewizyjny, kalkulatory, monitory, walkmany, CB radia, stacje dysków, drukarki, inne artykuły elektroniczne — skup-sprzedaż, także pozarynkowa. „SPOŁEM", Krosno, tel. 252-92, godz. 12–18. Zapraszamy! EO/823/88

Kamerę telewizyjną czarno-białą, krajową, dalekopis, telefoniczny automat zgłoszeniowy — kupimy. Krosno, tel. 212-91. EO/825/88

Kasety VCR do MTV-20-50 oferujemy. Krosno, tel. 252-92. EO/827/88

Głowice do wszystkich typów magnetowidów wysyłamy w ciągu 14 dni. Patrz „Re" nr 10/87. EO/828/88

Nowość! Miksery dyskotekowe i dla radiowęzłów, oparte na najnowszym modelu zachodnim, produkuje FONEX Elbląg. Al. Odrodzenia 1a, tel. 448-01. EO/830/88

Naprawa przyrządów wychyłowych. Skupujemy przyrządy na części. Usługowa Spółdzielnia Inwalidów, Osiedle Kraju Rad 24F, 61-678 Poznań. EO/831/88

Programy, instrukcje, opisy i schematy udoskonaleń technicznych dla komputerów: ACORN, AMSTRAD, ATARI, COMMODORE, IBM oferuje Agencja Informatyczna, skr. P-254, 41-200 Sosnowiec, tel. 69-03-85. EO/832/88

Pilnie kupię układy SAA1900S oraz M253 lub M252. Czesław Fliśnik, ul. Polewki 13, 31-831 Kraków. EO/833/88

Klawisze z tworzywa (bez mocowania i kontaktów) do instrumentów elektronicznych wysyłamy za zaliczeniem pocztowym. Tele-Radiofoniczna Spółdzielnia Pracy, ul. Mennicza 10, 43-400 Cieszyn, tel. 204-93. Cena kompletu klawiszy do jednej oktawy 227 zł. Łącznie dysponujemy 700 oktawami. EO/834/88

Kupię głośniki GDN30/80 8 Ω, GDM18/80 8 Ω, tranzystory 2T912A lub podobne. Do Neptuna 505 skrzynkę, Neptuna 150 tył obudowy i deskę pod programator. Do Vely koszyki, obudowę, filtr z falą powierzchniową. Heliosa moduły. R. Gawryś, Zalesie, 07-430 Myszyniec. EO/835/88

ZX-80 (16K6) kupię. Oferty kierować: Jan Skowroński, ul. Zamenhofa 9/53, Gdynia. EO/822/88

Układy LS, CMOS, Z80-Family, 8080-Family, EPROM, RAM i inne. Wystawiamy rachunki dla instytucji. Pośredniczymy także przy sprzedaży. „MARITEX" Sp. z oo., ul. Batalionów Chłopskich 3, 81-452 Gdynia, tel. 22-02-89, tlx 054622. EO/836/88

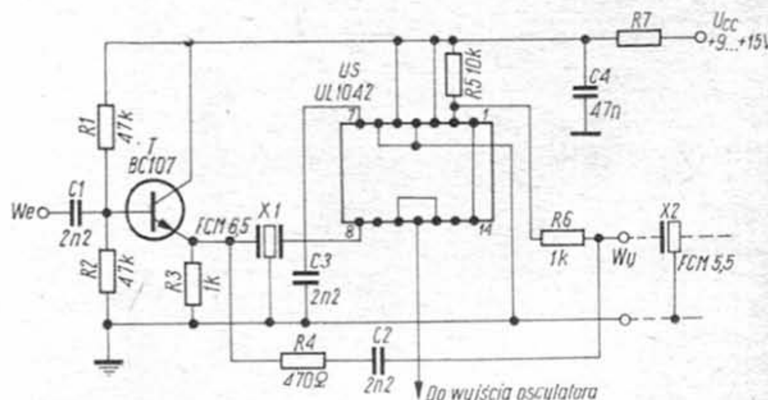
Sprzedam oscyloskopy DT5200; KR7010, falomierz-generator. Cezary Lew, ul. Czartoryskich 11/13, 24-100 Puławy. EO/837/88

Przystosowanie odbiornika telewizyjnego do odbioru fonii w dwóch standardach

mgr inż. JACEK PSZONA

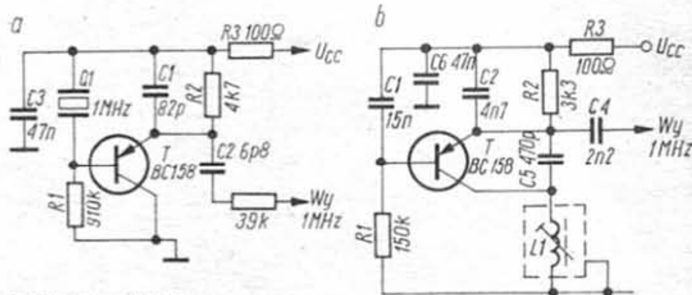
W artykule opisano konwerter, który umożliwia przystosowanie OTV z odbiorem fonii w standardzie CCIR (5,5 MHz) do odbioru fonii w standardzie OIRT (6,5 MHz).

Do zmiany p.cz. fonii wykorzystano dodatkowy stopień przemiany (rys. 1) z mieszaczem iloczynowym US. Do jednego wejścia mieszacza (wyprowadzenie 11) jest doprowadzany sygnał z oscylatora 1 MHz, a do drugiego (wyprowadzenie 8) odbierany sygnał p.cz. fonii 6,5 MHz. Na wyjściu mieszacza (wyprowadzenie 2) uzyskuje się sygnał o częstotliwości m.in. równej różnicy i sumie częstotliwości obu sygnałów. Sygnał użyteczny 5,5 MHz jest wybierany za pomocą filtru p.cz. odbiornika telewizyjnego (filtr X2).



Rys. 1. Schemat układu przemiany

Schemat oscylatora 1 MHz przedstawiono na rys. 2. Oscylator z obwodem LC wymaga bardzo starannego wykonania cewki L1 oraz użycia kondensatora C3 o dużej stabilności cieplnej. Cewkę L1 uzyskano przez nawinięcie drutem DNE 0,08 35 zwojów na podstawce filtru 7 × 7.



Rys. 2. Schemat oscylatora
a — z rezonatorem kwarcowym, b — z obwodem LC

Jeżeli sygnał jest odbierany według standardu CCIR, to wydzielony w detektorze wizji sygnał fonii 5,5 MHz jest doprowadzany do filtru X2 odbiornika przez wtórnik emiterowy T1 i elementy R4, C2, z pominięciem układu mieszacza US.

Rezystancje rezystorów R5 i R4 ograniczają amplitudy sygnałów fonii. Trzeba je tak dobrać, aby przy odbiorze sygnałów w obu standardach poziom głośności był taki sam.

W celu zamocowania konwertera należy odszukać filtr wejściowy fonii i przeciąć ścieżkę łączącą filtr z poprzedzającym go stopniem. W miejscu przecięcia trzeba wlutować odpowiednio wejście i wyjście konwertera. Przewody łączące mogą mieć długość do 15 cm, co ułatwia znalezienie dogodnego miejsca do przymocowania układu.

Opisany konwerter można również wykorzystać w magnetowidach.

Przy wykorzystaniu konwertera w odbiornikach z fonią według standardu OIRT, trzeba zastosować jako filtr X1 — filtr ceramiczny FCM 5,5.

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Płytofony cyfrowe i foniczne płyty cyfrowe w Związku Radzieckim. Przewiduje się, że w 1988 r. rozpocznie się seryjna produkcja płytofonów cyfrowych. Przygotowaniem tej produkcji zajmuje się Zjednoczenie Produkcyjne „Wega" oraz zakład w Tallinie, który przygotowuje również masową produkcję płyt cyfrowych. Został przyjęty w całości standard płyt CD rozpowszechnionych na rynku światowym.

Mr. Robin Tanco, Gower's Well Road, FYZABAD, TRINIDAD, W.I., pragnie korespondować w języku angielskim z przyjaciółmi z Polski. Ma 24 lata, jego hobby to: SWL/DX, czytanie, kolekcjonowanie znaczków pocztowych, sport. Jest członkiem Radio Polonia DX Club oraz pięciu innych podobnych. Odpowiada na listy.